LEHRBUCH

DER

VERGLEICHENDEN

MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE

DER

WIRBELTIERE.

IV.

LEHRBUCH

DER

VERGLEICHENDEN MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE

DER

WIRBELTIERE.

IN VERBINDUNG MIT

DR. AMANN-MÜNCHEN, PROF. DR. BALLOWITZ-GREIFSWALD, PROF. DR. BRAUS-HEIDELBERG, DR. BURCKHARD-WÜRZBURG, PROF. DR. DISSELHORST-HALLE A. S., DR. EGGELING-JENA, PROF. DR. HOYER-KRAKAU, PROF. DR. KALLIUS-GÖTTINGEN, PROF. DR. R. KRAUSE-BERLIN, DR. POLL-BERLIN. PROF. DR. REINKE-ROSTOCK, PROF. DR. SCHAFFER-WIEN, DR. STUDNIČKA-BRÜNN, PROF. DR. ZIEHEN-BERLIN, PROF. DR. ZIMMERMANN-BERN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. MED. ALBERT OPPEL,

PRAKT. ARZT IN STUTTGART, A. O. PROFESSOR.

VIERTER TEIL.

AUSFÜHRAPPARAT UND ANHANGSDRÜSEN DER MÄNNLICHEN GESCHLECHTSORGANE.

VON

RUDOLF DISSELHORST,

PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT HALLE A. S.

(AUS DER ANAT.-PHYS. ABTEILUNG DES LANDWIRTSCHAFTLICHEN INSTITUTS DER KÖNIGL. UNIVERSITÄT.)

MIT 435 TEXTABBILDUNGEN UND 7 LITHOGR. TAFELN.

SEMPER BONIS ARTIBVS

JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1904.

Vorwort.

Als das Ersuchen Oppels an mich erging, für sein Lehrbuch den Abschnitt „Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane“ zu übernehmen, bin ich nicht ohne einiges innere Widerstreben dieser Frage näher getreten. Nachdem erst vor einigen Jahren eine Monographie über diesen Gegenstand von mir erschienen war, konnte mir der Gedanke nicht angenehm sein, nach so kurzer Zeit schon mich wieder mit der gleichen Aufgabe zu befassen; auch glaubte ich ein Bedürfnis nicht vorliegend. Endlich empfand ich peinlich die Notwendigkeit, im Rahmen einer zusammenfassenden Untersuchung über manches mir Unzugängliche nur referieren zu können, da es nicht immer möglich ist, sich in den Besitz der in Frage kommenden Organe von schwer zugänglichen Tieren zu setzen; und wenn, so sind diese häufig in einem Zustande, der morphologische und gewebliche Untersuchungen ausschließt.

Dies letztere Bedenken indessen wurde in etwas entkräftet durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Professor Fürbringer in Heidelberg, welcher mir in liebenswürdiger Weise das Monotremenmaterial der Semonschen Forschungsreisen, sowie einige Beuteltiere zur Verfügung stellte und gestattete, die Ergebnisse in der vorliegenden Arbeit zu verwerten. Mit Manchem hat auch der Direktor des hiesigen zoologischen Instituts, Professor Grenacher, ausgeholfen, der mir zugleich bis zur Vollendung eigener in seinen Räumen eine Arbeitsstätte bot. Beiden Herren will ich nicht verfehlen, an dieser Stelle für die mir erwiesene Freundlichkeit meinen warm empfundenen Dank auszusprechen. Nicht minder verpflichtet bin ich Herrn Dr. Oudemans in Amsterdam für die gütige Erlaubnis, seinem Werke über die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säuger Abbildungen entnehmen zu dürfen, welche sich auf schwer zugängliches Material beziehen. Da inzwischen manches Neue auf dem hier interessierenden Gebiete erschienen war und somit ohnehin eine Neubearbeitung der früher von mir herausgegebenen Monographie über den gleichen Gegenstand notwendig geworden wäre, so entschloß ich mich, dem Wunsche Oppels nachzukommen und die vorliegenden Untersuchungen in Angriff zu nehmen. Ich konnte sie nach dem eben Ausgeführten erheblich bereichern; besonders ist das geschehen im Hinblick auf die Abbildungen, die beträchtlich vermehrt und aus Gründen der Zweckmäßigkeit zum größten Teil in den Text hinübergenommen wurden. Das Oppelsche Sammelwerk nennt sich ein „Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie“; gleichwohl habe ich geglaubt, möglichst viele Bilder makroskopischer und topo-

graphischer Verhältnisse beifügen zu sollen: einesteils ist die Kenntnis der letzteren nicht allgemein vorauszusetzen, andrerseits aber sind bei der Beschreibung der Texturen Hinweise auf die Region, welcher das untersuchte Gewebe entnommen wurde, wünschenswert. Für solche Orientierung werden sich derartige Abbildungen stets nützlich erweisen.

Die vorliegende Arbeit war schon im Druck begriffen, als die Untersuchungen Max Rauthers über die Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen einiger Nager, Insectivoren und Chiropteren erschienen. Wenn ich im Schlußworte meiner früheren Abhandlung eine Klärung der morphologischen Stellung der interessierenden Organe gerade bei den eben genannten Ordnungen durch entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen erwartete, so hat diese Aufgabe durch Rauther eine verdienstvolle Lösung erfahren. Durch ihn und Stutzmann ist heute zu einem großen Teile das Chaos entwirrt, über welches Cuvier verzweiflungsvoll ausrufen konnte: „Les uns apellent prostates ce que les autres nomment vésicules seminales ou d'autres glandes de Cowper, et vice versa.“ Auf Grund seiner morphologischen Ergebnisse mußte Rauther naturnotwendig auch zu einer andern Namengebung gelangen, die ich nach Möglichkeit in den vorliegenden Untersuchungen noch berücksichtigt habe. Schon Oudemans hatte versucht, hier Wandel zu schaffen, indem er die Bezeichnungen so viel möglich auf eine physiologische Basis zu stellen sich bemühte: zu einer gut begründeten Vergleichung werden wir aber erst durch morphologische Unterlagen gelangen, und in dieser Beziehung sind die Untersuchungen Rauthers besonders für die schwer deutbaren Verhältnisse bei den genannten Ordnungen von großem Wert. Es wäre zu wünschen, daß bei einer dereinstigen Neubearbeitung der anatomischen Nomenklatur seine Ausführungen die verdiente Beachtung fänden. Ich habe sie früh genug erhalten, um ihre Ergebnisse noch berücksichtigen zu können, zu spät, als daß es mir möglich gewesen wäre, sie sämtlich nachzuprüfen. Eine Anzahl seiner Abbildungen durfte ich zur Klärung der Verhältnisse in Benutz nehmen.

Rauther scheidet auf Grund seiner morphologischen Befunde die in Frage kommenden Anhangsdrüsen in 2 Gruppen:

I. In solche, die vom Samenleiter ihren Ursprung nehmen:
   a) einer ampullenartigen Erweiterung des D. deferens aufsitzend, oder in die Wand derselben eingelagert: Gl. ampullarum;
   b) sack- oder schlauchförmige Organe mit drüsiger Wandung, welche mit dem Samenleiter zugleich in einen Ductus ejaculatorius ausmünden: Vesicula ductus deferentis (Samenleiterblase). (In diesem morphologischen Sinne hatte sie schon Cuvier aufgefaßt.)

II. In solche, die vom Urogenitalkanal ihren Ursprung nehmen:
   a) spezifische Drüse, welche im allgemeinen nur beim männlichen Geschlecht gefunden wird und mit reichlicher glatter Muskulatur versehen ist = Prostata; sie mündet in der Nähe des Colliculus seminalis und der Ausmündungsstellen der männlichen Samenwege in den Canalis urogenitalis;
   b) Drüsen des Urogenitalkanals, welche zu den Geschlechtsfunktionen vielleicht nur in sekundärer Beziehung stehen, und meist beiden Geschlechtern zukommen = Gl. urethrales. Diese wieder lassen sich unterscheiden in
      α) zerstreute Harnröhrendrüsen, in einzelnen Gruppen oder ganzen Lagern den Urogenitalkanal umgebend, aber nach Oudemans stets „innerhalb des M. urethralis gelegen“, und

β) in Gl. bulbo-urethrales (Cowperi), entstanden aus morphologisch individualisierten Massen von Urethraldrüsen, welche meist zu einem, zuweilen aber zu mehreren Paaren vorhanden sind, und am häufigsten mit einem, bei einigen Tieren (Lepus) aber mit mehreren Ausführungsgängen in die Pars bulbosa einmünden. Hierher gehören auch die Gl. urethrales paraprostaticae (obern Cowperschen Drüsen Stillings) bei Lepus.

Die Gl. bulbo-urethrales sind gekennzeichnet durch eine selbständige Hülle von quergestreifter Muskulatur.

III. In Drüsen der äußern Geschlechtswerkzeuge und der Regio inguinalis; sie nehmen ihre Entwicklung von der Epidermis;

a) aus Talgdrüsen hervorgegangene (acinöse) Drüsen:

α) Gl. praeputiales, ausmündend auf der Oberfläche des Präputiums;

β) „weißer Teil der Inguinaldrüse“ (Gl. inguinalis sebacea), ausmündend auf der Haut in der Inguinalfalte (Lepus);

b) Drüsen von tubulösem Typus (modifizierte Schweißdrüsen): „brauner Teil der Inguinaldrüse“, ebenfalls ausmündend auf der Haut der Inguinalfalte (Lepus);

c) Analdrüsen. Auch sie gehen aus Oberhautgebilden hervor, und münden in der Nähe des Afters auf die Oberfläche der Haut. Sie lassen sich ihrem Bau nach teils auf Schweiß-, teils auf Talgdrüsen zurückführen.

IV. Uterus masculinus. An den zuständigen Stellen ist erwiesen worden, daß diese Bezeichnung oder die einer Vagina masculina vielerorts auf Organe angewendet wurde, welche nachweislich von den Wolffschen Gängen abstammen. Wo der genetische Zusammenhang eines Organs mit den Müllerschen Gängen nicht mit Sicherheit erwiesen ist, sollte man diese Bezeichnung, als morphologisch nicht gerechtfertigt, vermeiden. —

Um die Wiedergabe der Lithographien und makroskopischen Federzeichnungen hat sich der Dozent für Malen und Kunstzeichnen an hiesiger Universität, Professor Schenk verdient gemacht; die in den Text aufgenommenen Federzeichnungen mikroskopischer Bilder wurden zum großen Teil angefertigt von Fräulein Kaethe Wangerin, dahier. Beiden bin ich für ihre Mühewaltung und nie versagende Geduld zu großem Dank verpflichtet, ingleichen auch der Verlagsbuchhandlung, welche keine Kosten gescheut hat, das vorliegende Werk reich zu illustrieren und künstlerisch auszugestalten.

Halle a. S., im Februar 1904.

Disselhorst.

Inhaltsverzeichnis.

Zeichenerklärung.

N = Niere;
T = Hoden;
V. ur. = Harnblase;
Ur. = Harnleiter;
D. def. (*V. def.*) = Samenleiter;
Amp. = Samenleiterampulle;
U = Harnröhre;
Gl. ves. = Samen(leiter)blase;
Gl. pr. = Prostata;
Gl. Cowp. = Bulbo-urethraldrüse;
Gl. praep. = Vorhautdrüsen;
Gl. anal. = Afterdrüsen;
Gl. ing. = Inguinaldrüsen;
P = Penis;
Gl. p. = Eichel;
Praep. = Vorhaut;
W. Immersion = Immersion von Winkel.

Teleostier.

Die Arbeiten über Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen der Knochenfische sind wenig zahlreich; dort, wo solche Organe gefunden wurden, fehlt es mit verschwindenden Ausnahmen an histologischen Untersuchungen. Es mag dies seinen Grund darin haben, daß die in Frage kommenden Gebilde bei den bisher untersuchten Arten von solcher Zartheit sind, daß sie bei irgendwelcher längerer Konservierung fast verschwinden, nicht mehr aufzufinden und so der histologischen Untersuchung unzugänglich sind. Einige ausländische Arten, von denen Anhangsorgane beschrieben wurden, wie Plotosus, Trygla, sind überdem schwer zu erhalten, und auch dann nur im konservierten Zustande; endlich fällt ins Gewicht, daß etwaige Samenbehälter oder Receptacula bei den Fischen vielfach nur in der Laichzeit zu nennenswerter Entwicklung gelangen, um sich nach dem Absamen wieder stark zurückzubilden. Und gerade zu jener Zeit kann man die ausländischen vielfach nicht zur Untersuchung bekommen.

Anhangsgebilde an den Geschlechtsorganen der Knochenfische sind beschrieben worden für Gobius, Mullus barbatus und Cobitis fossilis von Leydig; letzteren Fisch untersuchte auch Hyrtl. Es handelt sich um Agglomerate von Bläschen, welche durch Kanäle mit dem Ductus deferens zusammenhängen, bezw. um Ausbuchtungen der Wand des letzteren. Carus beschrieb für die männliche Forelle ein während der Laichzeit auftretendes, im obern Winkel der Geschlechtsöffnung belegenes, fleischiges rutenartiges Läppchen. Ich habe dieses Gebilde wiederholt bei erwachsenen männlichen Forellen beobachtet und untersucht, finde es aber nicht von drüsiger Struktur. Auch das von ihm bei Trygla lyra beobachtete unter der Harnblase belegene drüsige Organ konnte ich bei konservierten Organen von Trygla gurnardus nicht wiederfinden. Bei diesem Fisch sah ich das spitz auslaufende Ende der Schwimmblase an einer Stelle von einem kleinen, ziemlich derben Gebilde umgeben, welches den Eindruck eines Knötchens machte. Die mikroskopische Untersuchung ergab aber nichts Drüsiges an jenem Organ, es scheint vielmehr nur aus fest aufeinander gelagertem fibrillären Bindegewebe zu bestehen.

Um einige Worte über das harnleitende System bei den Grätenfischen voranzuschicken, so liegen gewöhnlich die drei ausführenden Gänge, nämlich der Darmkanal, Samengang oder Ovidukt, und die Harnröhre gleichsam in einem Sinus, dennoch aber alle drei genau voneinander getrennt. Samengang und Ovidukt öffnen sich entweder mit zwei

Mündungen zu beiden Seiten des Anus, oder hinter demselben und vor der Urethra in einer eigenen, durch eine Scheidewand abgeschlossenen Grube. Das ist das Gewöhnlichste. Bei einigen steht das Corp. cav. urethrae wie eine Papille vor (das ist der weniger häufige Fall), und ist dann irrig für ein Kopulationsorgan angesprochen worden (so von Cuvier). Dieses Verhalten findet sich bei Gadus, Silurus, Gobius, Zoarces Cuv; bei Blennius, Callionymus, am stärksten ausgebildet aber bei Cyclopterus Lumpus. Nur bei Gobius münden auch die Eileiter in die Papille. Hier fallen also Urethra, Vagina und Ovidukte zusammen.

Bei allen Pleuronectes-Arten (mit Ausnahme von Pleuronectes hypoglossus) liegen After, Samen- und Eileitergänge im Bauchrande; die Urethra aber als örtliche Papille auf der Augenseite oft mehrere Linien vom After entfernt.

Surbeck beschreibt bei Cottus gobio ♂ ein Kopulationsorgan. Da innere Befruchtung nicht nachgewiesen, so ist die Bedeutung des Organs zweifelhaft geblieben — Surbeck nennt es aber doch „Penis.“ Es ist ein kegelförmiges, nach vorn gebogenes, 2 mm langes Gebilde; an seiner Basis münden in eine Erweiterung die D. deferentes, Harnblase und Ureteren. Auf das hohe Auskleidungsepithel folgt nach außen eine Schicht zirkulärer, dann longitudinaler Muskeln. Die äußere Haut des „Penis„ enthält zahlreiche Schleimdrüsen.

Eine umfassende Untersuchung über den Genitalapparat hat J. Hyrtl an zahlreichen Arten von Teleostiern angestellt. Sie ergab, daß Urogenitalerhabenheiten bei manchen ganz fehlen, und dort, wo sie vorhanden sind, weder Schwellkörper noch besonderen Gefäßreichtum wahrnehmen lassen, mithin keine Ruten sind. Dagegen läßt die Harnblase bei vielen Arten Ausstülpungen erkennen, wodurch zuweilen accessorische Gebilde vorgetäuscht werden mögen. Der Porus der Salmonen ist ein wahrer unpaarer Geschlechtsgang, der der Anguillulaeformes eine Urethra. Bei Motella mustella ♂ kommt ein elliptisches Bläschen an der Vereinigungsstelle der Harnleiter vor. Nur bei vier Arten fand Hyrtl wirkliche Anhangsgebilde, wenn man blasenartige Ausstülpungen des D. deferens so nennen darf. Zunächst bei Mullus barbatus, bei welchem sich die sehr feinen Samenleiter zu kleinen elliptischen Blasen erweitern, die an der untern Wand des hintern Abschnittes der großen Harnblase ihre Lage haben. Diese Bläschen konvergieren mit ihren Längsdurchmessern, und gehen in einen kurzen, gemeinschaftlichen Ausführungsgang über, der hinter dem After, ohne Papille, ausmündet (Figur 1).

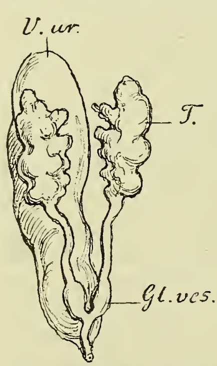


Fig. 1. **Mullus barbatus** ♂ (nach Hyrtl).

Rathke hat dann bei Gobius niger accessorische Anhänge beschrieben, die aus einem paarigen und einem unpaarigen Körper bestehen, welche gebildet werden aus einer Anhäufung von Zellen, in denen sich seiner Angabe nach eine milchige, sehr zarte Kügelchen enthaltende Flüssigkeit befand.

Hyrtl hatte Gelegenheit, noch andere Gobius-Arten zu untersuchen. so Gobius jozzo, G. minutus, und G. paganellus, und zwar in der Laichzeit, wo die in Frage kommenden Gebilde in höchster Entwicklung angetroffen werden. Es handelt sich um wahre Samenbläschen. Durch eine Spaltung des linken kommt das von Rathke erwähnte unpaarige Hilfsorgan zustande. Der Ausführungsgang desselben mündet in jenen

der linken Samenblase, in der Struktur stimmen Hilfsorgan und Samenblase überein. „Die kleinen Bläschen, aus welchen die Ves. seminales in ihrer Gesamtheit bestehen, und welche mit jenen der Hoden identisch sind, ragen in eine Menge querliegender Kanäle hinein, welche sich unter rechten Winkeln in den Ausführungsgang des Hodens entleeren. Die Hoden hängen so vollkommen mit den Samenblasen zusammen, daß diese eigentlich nur den hintern, breiten und flach gedrückten Teil derselben darstellen. In der Laichzeit sind sie strotzend gefüllt, mehr als die Hoden selbst, und gewinnen sehr an Ausdehnung" (Fig. 2).

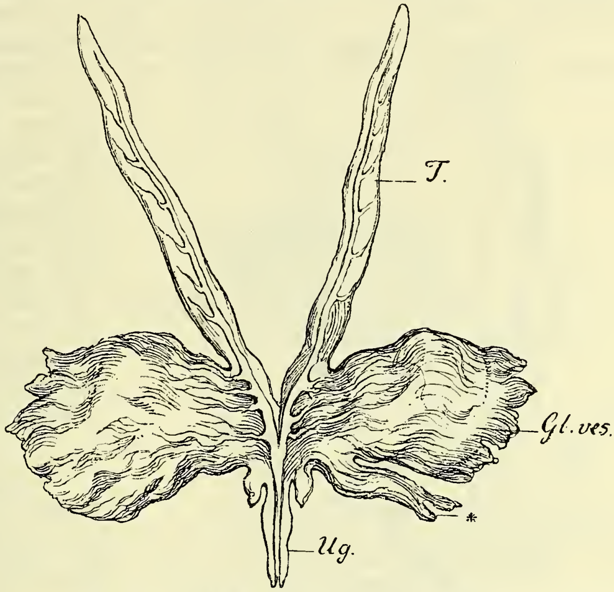


Fig. 2. **Gobius jozzo** ♂. * Rathkes unpaariges Organ, ein Teil der Samenblase. *Ug* penisartige Urogenitalpapille.

Bei Cobitis fossilis ist das Verhältnis dieses, daß die außerordentlich feinen D. deferentes in eine, über dem Afterende des Darmes liegende, und mit dessen Rückseite verwachsene, dickwandige, fleischige birnförmige Blase enden, eine einfache Vesicula seminalis, welche sich in einen, 1 Linie langen Ductus ejaculatorius fortsetzt, der auf einem, an der hintern Wand des Afters befindlichen niedern Nodulus urogenitalis mündet. Das Lumen der Samenblase enthält durch eine Anzahl feiner Fäden und Bälkchen ein zierliches, sehr fein genetztes, vielzelliges Maschenwerk, welches selbst im aufgeblasenen Zustande keine größere Höhle zum Vorschein kommen läßt (Figur 3). Die Angaben von Owen, welcher für Solea ein aus dem Zusammentritt der Duct. deferentes gebildetes Samenreservoir beschrieb, erweisen sich nach den Untersuchungen Hyrtls als Irrtum; denn dieses Gebilde ist die Harnblase, mit deren vorderen Wand die beiden Samengänge innig verwachsen sind.

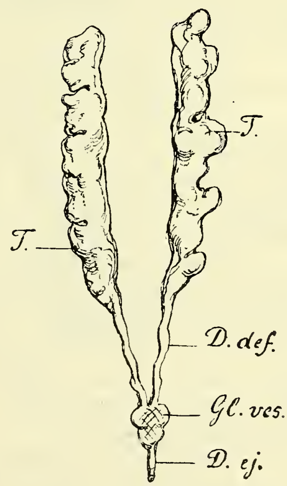


Fig. 3. **Cobitis fossilis** ♂. *D. ej.* Ductus ejaculatorius (nach Hyrtl).

Bei Blennius gattorugine hängt jeder Hode mit einem häutigen, dünnwandigen weiten Sacke, der Samenblase zusammen. Beide Säcke legen sich an der untern Fläche der hintern Harnblasenabteilung aneinander und verschmächtigen sich plötzlich in der Nähe des Afters zu kleinen Kanälen, welche getrennt in einer hinter dem Anus belegenen Grube münden,

in deren Spitze sich die Harnröhre einsenkt. Dieses ist der einzige bisher bekannte Fall bei den Knochenfischen, daß rechtes und linkes Zeugungsorgan getrennt bleiben. (Die Eileiter dagegen fließen bei den weiblichen Blennien zu einem kurzen Gange zusammen.)

In die also getrennt bleibenden Ausführungsgänge der Samenblasen münden außerdem beiderseits zwei lange, dünnwandige Schläuche ein, hin und wieder mit einfachen ästigen Divertikeln besetzt, die eine trübe, milchige, von Hyrtl mikroskopisch nicht weiter untersuchte Flüssigkeit absondern. Sie erstrecken sich, schlangenförmig gewunden, bis über die Mitte der Hoden hinaus, wo sie blind endigen. Hyrtl nennt sie Appendices prostaticae; sie fehlen dem Weibchen und

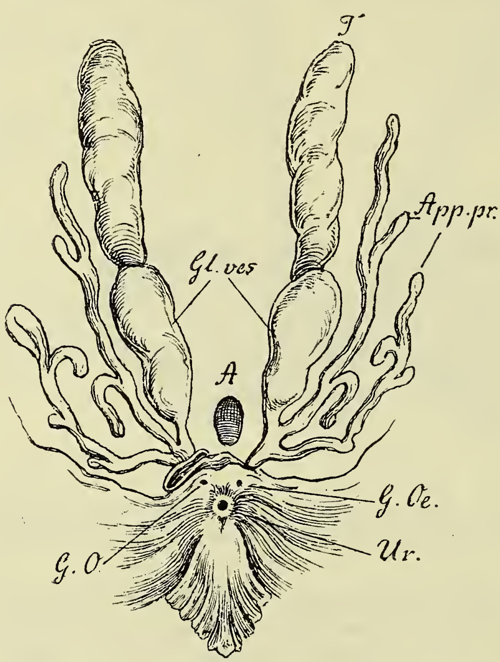


Fig. 4. **Blennius gattorugine** ♂ (doppelte Größe). *App. pr.* Appendices prostaticae, welche mit den Ausführungsgängen der Samenblasen zusammenhängen. *G. O.* doppelte Geschlechtsöffnungen. *Ur* Harnröhrenmündung u. Geschlechtsöffnung am häutigen, gefranzten Ueberzug des 1. Analflossenstrahls, bisher als Penis angesehen, aufgeschnitten und auseinandergelegt (nach Hyrtl).

verschwinden bei längerer Aufbewahrung in Weingeist durch Schrumpfung völlig (Figur 4).

Der vermeintliche Penis, welcher beiden Geschlechtern zukommt, ist nichts als ein selbständiger Analflossenstrahl.

Bei einem Knochenfische, Anablebs tetrophthalmus, münden die Samengänge in die Harnblase; daß diese keine Samenblase ist, ergibt sich schon daraus, daß sie in derselben Form, obwohl nicht so groß, auch beim Weibchen vorkommt. Der sogenannte Penis ist auch hier eine modifizierte Afterflosse.

Brock untersuchte die eigentümlichen Anhangsgebilde eines Siluroiden, Plotosus anguillaris, und zwar standen ihm vier jugendliche Exemplare zu Gebote. Dieser Fisch besitzt ein baumförmiges, drüsiges Gebilde, welches unmittelbar hinter dem After und der Urogenitalpapille der äußern Haut aufsitzt. Derartiges kommt sonst bei Knochenfischen nicht vor; es wurde aber bei Plotosus schon von einer Anzahl früherer Beobachter gesehen.

Betrachtet man den Fisch von der Bauchseite her, so fällt zunächst ein hoher Kegel in die Augen, mit einer, von wulstigen, in konzentrische Falten gelegten Rändern umgebenen Oeffnung: der After (Fig. 5 *A*): dahinter die allen Siluroiden zukommende, nach hinten umgelegte schlanke Genitalpapille, das gemeinsame Mündungsfeld der Harn- und Geschlechtsorgane (*Ug.p.*). Unmittelbar dahinter breitet sich das drüsige Anhangsorgan aus (**). Dasselbe präsentiert sich in der Form eines flachen

Kuchens von kreisförmigem bis nahezu viereckigem Umriß, und wird durch eine verschieden scharf begrenzte Längsfurche in zwei Hälften geteilt, in welche Furche sich die Genitalpapille hineinlegt.

Das Organ scheint aus zarten drüsigen Läppchen zusammengesetzt, ähnlich dem Pankreas der dibranchiaten Cephalopoden. Es geht aus einem gemeinsamen Stamme, einem Stiele (Fig. 6, *fnn*) hervor, der sich in einen sehnigen Strang fortsetzt; dieser spaltet sich alsbald in zwei Schenkel, von denen die hintern, stärkern sich an die Hämapophyse eines Wirbels, der vordere, schwächere an den nächst von vorne folgenden Wirbel ansetzt.

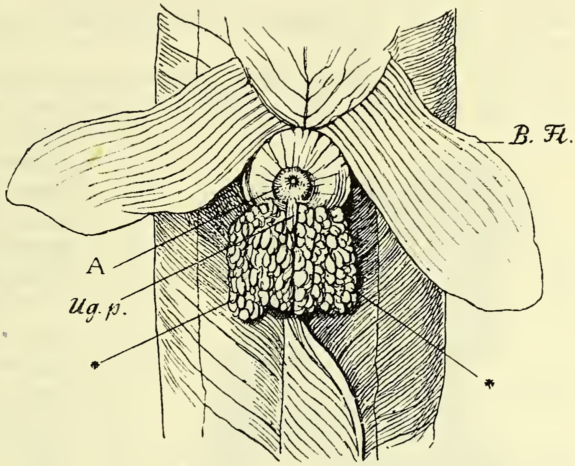


Fig. 5. **Plotosus anguillaris** ♂ (von der Bauchseite her gesehen). *B.Fl.* Bauchflossen; *A* After; *Ug.p.* Urogenitalpapille; * Anhangsorgane des Urogenitalapparates (nach Brock.)

Die Drüsenläppchen sind von einem dünnen, sehr durchsichtigen Stroma umgeben. Das gesamte Organ wird vom Stiel bis in seine feinsten Verzweigungen von ungeheuer entwickelten Bluträumen eingenommen, welche polygonale, langgezogene Maschen bilden, die untereinander in offener Verbindung stehen. Die die Bluträume begleitenden Balken bestehen ausschließlich aus glatten Muskelfasern, und alle Bluträume sind ausgekleidet von einem einschichtigen polygonalen Pflasterepithel mit großen runden Kernen.

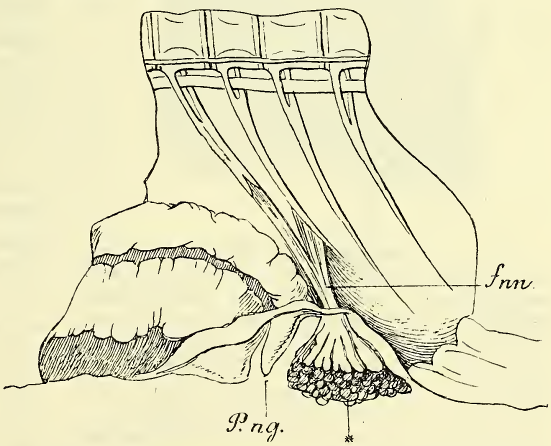


Fig. 6. **Plotosus anguillaris** ♂ (junges Exemplar). Die Bauchwand in der Unterbauchgegend von der linken Seite her eröffnet. *Png* Papilla urogenitalis; *Fnn* strangförmiges Gebilde, welches sich an die letzte Rippe heftet; * Anhangsgebilde, dessen Stiel sich in die Bauchhöhle fortsetzt (nach Brock).

Es handelt sich demnach um ein kavernöses Gebilde, das auch erektil sein muß. Die zuführende Vene geht durch den ganz aus lockerm Bindegewebe gebildeten Stiel, die Gefäße scheinen aus der Bauchaorta bzw. aus den Kaudalvenen zu stammen. Die venösen Räume sind in den Verlauf der Venen eingeschaltet, und das gibt diesem Gewebe eine eigentümliche Stellung gegenüber dem kavernösen Gewebe der Säuger.

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß das gesamte Organ umhüllt wird von einer außerordentlich zarten Basalmembran; darunter folgt ein mehrschichtiges Epithel, einer Wirbeltierepidermis ähnlich, ohne unterste Zellschicht; diese setzt sich in einer Lage kontinuierlich fort in mit hohem, cylindrischem Drüsenepithel ausgekleidete Einstülpungen (Figur 7).

Da die Epidermisdecke ununterbrochen über die Krypten hinwegzieht, so ist in der Tat schwer zu verstehen, wie ein etwaiges Drüsensekret nach außen gelangen könnte. Vielleicht ist das bei ältern Tieren anders (Brock untersuchte nur junge), da das Organ doch gewiß erst mit der Geschlechtsreife in Funktion tritt.

Es liegt hier ein neuer, sehr merkwürdiger Typus von Hautdrüsen bei Fischen vor, die ihrer Lage nach sehr wahrscheinlich zur Geschlechtsfunktion in irgend einer Beziehung stehen muß. Beide Geschlechter sind mit diesem Drüsenapparat ausgerüstet, doch fehlt er nach Brock sämtlichen Verwandten dieser Gattung.

Noch wäre eines Befundes von Hyrtl Erwähnung zu tun an einem brasilianischen Fisch, Micropogon Nattereri; der Fisch gehört zu den Sciäniden. Hyrtl fand bei ihm eine auffallende, mit einem drüsigen Anhängsel versehene Harnblase.

Kner, welcher die Siluroiden, besonders die Gattung Doras untersuchte, beobachtete an den Schwimmblasen dieser Fische oft zahlreich vorhandene Appendices, die allerdings auch ganz fehlen können. Sie sind, da man über die physiologischen Funktionen nichts weiß, vorderhand nicht zu erklären. Bei beiden, sowohl bei Silurus als bei den Cyprinoiden, kommen Schwimmblasen vor, ohne und mit blinddarmförmigen Anhängseln in mannigfacher Weise.

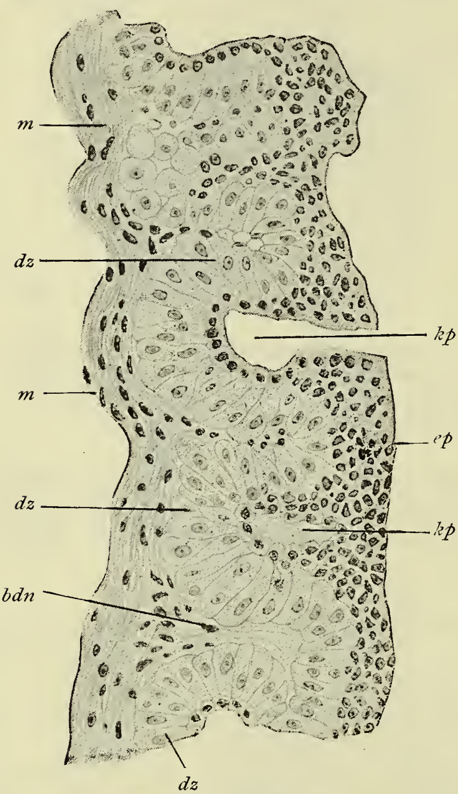


Fig. 7. **Abschnitt des Drüsenepithels aus einem Frontalschnitt durch das Anhangsorgan von Plotosus anguillaris Bloch ♂.** *dz* Schicht der unter der Epidermis belegenen Drüsenzellen; *bdn* das (sehr schwach entw.) submuköse Bindegewebe; *m* Balken aus glatter Muskulatur, schon zum kavernösen Gewebe der Zotte gehörig; *kp* Drüsenkrypte, deren Mündung getroffen ist; *ep* Epidermis (Brock).

Yarell beschreibt beim weiblichen Meeraal (Conger) eine sehr lange glänzende Schwimmblase mit einem Gang in den obern Teil des Magens; „ihre Drüse ist purpurrot und gespalten".

Ob die genannten Anhängsel und Drüsen der Schwimmblase mit den geschlechtlichen Funktionen in irgendwelche Verbindung gebracht werden können, ist mindestens zweifelhaft und bisher durch nichts erwiesen.

Meine eigenen Untersuchungen erstreckten sich außer auf die Forelle, noch auf eine große Zahl von Knochenfischen, unter andern auf Mullus, Trygla. Ueber die letztern habe ich schon berichtet, bei den andern aber nicht eine Andeutung von accessorischen Anhängen an den männlichen Geschlechtsorganen gefunden, mit Ausnahme von Esox lucius. Schon LEREBOULLET hatte bei diesem eine ampullenartige Erweiterung des Ductus deferens beschrieben (Fig. 8 *), welche man wohl für ein Samenreservoir halten könnte. Eine genauere Angabe über den Bau macht er nicht.

Ich selbst fand bei einem besonders großen Exemplar von Esox lucius, welches ich während der Laichzeit untersuchte, eine wohlausgesprochene Samenblase als selbständiges Gebilde (Figur 9). Sie hatte ihre Lage dorsal von der Harnblase, derselben unmittelbar aufliegend, und mündet durch einen kurzen Stiel in das Kloakenrohr. Ich muß aber hervorheben, daß ich bei einer größern Anzahl von Exemplaren minder stark entwickelter Hechte ein derartiges Gebilde nicht wieder fand.

Alles in allem kommen demnach bei den Knochenfischen die uns interessierenden Gebilde nur bei einigen Arten vor, und auch hier besitzen sie wohl nirgends drüsigen Charakter, sondern sind als einfache, erst in der Laichzeit entstehende und mit Ablauf dieser verschwindende Samenbehälter anzusehen, ganz so, wie es bei verschiedenen Wirbellosen gefunden wird. Ueber das erektile Organ von Plotosus steht die physiologische Deutung noch aus.

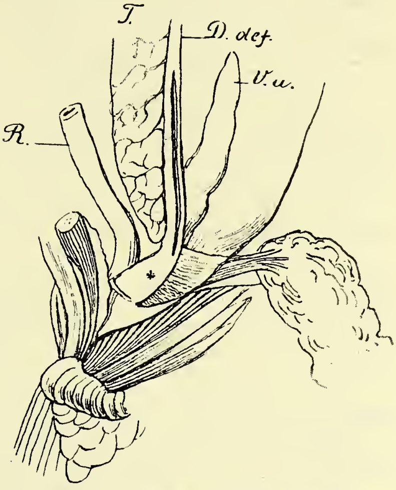


Fig. 8. **Urogenitalapparat vom Hecht** ♂ (von der Seite gesehen). * „Renflement spongieux“ des D. deferens.

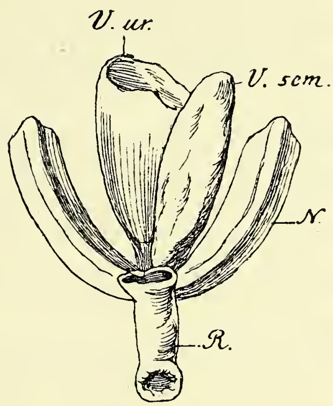


Fig. 9. **Hecht.** *V. sem.* Samenblase; *V. ur* Harnblase; *N* Nieren; *R* Rectum.

Literatur.

Andres, A., Caratteri sessuali secondari della Tinca. Rend. R. Ist. Lomb. Sc. Lett (2), Vol. 30, fasc. 20.

St. Ange, M., Mémoires preséntés par divers savants à l'académie des sciences de l'institut impérial de France. T. XIV, 1856.

Derselbe, De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés. Mém. de l'acad. des sciences 1856.

Atlas ichthyologique des Indes Néerlandaises. P. II. Amsterdam 1862.

Blanc, H., Sur le fécondation de la truite. Bull. Soc. Zool. Suisse. Assembl. Berne 1898.

Bleeker, P., Natezingen op te ichthyologische Fauna van Bengalen en Hindostan. Verhandel van het Bataviaasch. genootsch. Kunst wetensch. Deel XXV, 1853.

Bloch, E. M., Naturgeschichte der ausländischen Fische. Teil 8, 1794.

Brock, J., Ueber Anhangsgebilde des Urogenitalapparates von Knochenfischen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie v. Siebold u. Kölliker, Bd. XLV, 1887.
Derselbe, Untersuchungen über die Geschlechtsorgane einiger Muränoiden. Mitteil. aus der zool. Station zu Neapel, Bd. II, 1881.
Burne gibt eine sehr ausführliche Darstellung der Kloake bei Myxine glutinosa und Bdellostoma cirrhatum. Eine zu Anus und Porus genitalis in Beziehung stehende Schleimdrüse soll vorwiegend dazu dienen, das Peritoneum zu behüten vor dem Eindringen von Fremdkörpern durch den Porus genitalis.
Canestini, Joh., Ueber das Männchen von Cobitis taenia. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoolog. von Siebold und Kölliker, Bd. XXI, 1871.
Derselbe, Caratteri sessuali secondari della Tinca (zitiert von A. Andres, s. vorn). Att. Soc. Veneto-trentina sc. nat. resid. in Padova, Vol. I, fasc. 2°.
Cantor, Catalogue of Malagan Fishes. Journ. asiat. Soc. Bengal., Vol. XVIII, P. II, 1849.
Cuvier et Valenciennes, Histoire naturelle des poissons. Paris 1840, T. XVIII.
Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anat. Hefte von Merkel und Bonnet, 1893.
Gourret, Paul, Examen de l'état de maturité sexuelle chez quelques poissons comestibles de Marseille. Ann. Mus. hist. Nat. Marseille, T. V, Fasc. 1, Trav. Zool. 1897.
Hyrtl, J., Zur Anatomie von Saccobranchus singio. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Bd. XI, 1853.
Derselbe, Beiträge zur Morphologie der Urogenitalorgane der Fische. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, Bd. I, 1850.
Derselbe, Ueber das angebliche Fehlen der Harnblase bei einigen Fischgattungen. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, Ber. III, 1849.
Derselbe, Ueber den Zusammenhang der Geschlechts- und Harnwerkzeuge bei den Ganoiden. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, 1854.
Derselbe, Beitrag zur Anatomie von Heterotis Ehrenbergii. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, 1854.
Derselbe, Das uropoëtische System der Knochenfische. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Wien 1851.
Jaquet, Maur., Recherches sur l'anatomie et l'histologie du Silurus glanis. Bull. Soc. Sc. Bucarest, Année 8, No. 1/2.
Kerr, J. Graham, On the genito-urinary system in the male Lepidosiren and Protopterus. Abstr. Zool. Anz., Bd. XXV, No. 659 (Zool. Soc. London 1901, Vol. II, p. 2).
Kneer, Rud., Ichthyologische Beiträge. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, math. naturw. Klasse, Bd. XVII, 1855.
Derselbe, Ueber einige Sexualunterschiede bei der Gattung Callichthys. etc. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, Ber. XI, 1854.
Derselbe, Die Hypostomiden. Denkschr. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Wien 1854.
Krohn, A., Ueber die männlichen Zeugungsorgane der Ascidien und Salpen. Frorieps Notizen, Bd. XVII, 1841.
Lesson, Voyage S. M. Corvette „Coquille". Zoologie. Tom. II, Partie I, Paris 1830.
Leydig, F., Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.
List, J. H., Zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. Sitzungsber. der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, Bd. XLV, 1887.
Mazza, F., Ricerche morfologiche e biologiche sulla Lebias calasitana Bonelli. Atti Soc. Ligust. Sc. N. Genova, Vol. VIII, Fasc. 3, 12 p., 4 fig., 1897.
Müller, Joh., Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.
Owen, R., Comparativ Anatomy of Fishes.
Rathke, H., Ueber die Geschlechtsteile der Fische. Schriften der Danziger naturforschenden Gesellschaft, Bd. I, Heft 3.
Richardson and **Gray**, Voyage of the Erebus and Terror. Zoology, Part II, London 1844.
Stephan, Sur quelques points relatifs à l'évolution de la vésicule germinative des Téléostéens. Archives d'anatomie microscopique. Publ. par L. Ranvier et L. F. Hennegu, T. V, Fasc. 1, Paris 1902.
Steenstra-Touisaint, Commentatio de systemate uropoëtico piscium. Leyden 1835.
Surbeck, Georg, Ein Kopulationsorgan bei Cottus gobio L. Vorl. Mitteilung. Zoolog. Anzeiger, Bd. XXIII, p. 229—230.
Wheeler, W. M., The development of the urogenital organs of the Lamprey. Zool. Jahrbücher, Bd. XIII, Heft 1, 1899.
Yarell, Ueber die Schwimmblase von Conger. Okens Isis, 1835. Ueber das harnleitende System bei den Grätenfischen. Frorieps Notizen, Bd. XXXIX, 1839.

Selachier.

Nachdem schon von älteren Untersuchern das Vorhandensein accessorischer Anhänge an den Geschlechtsorganen der Knorpelfische festgestellt war, hat die Frage nach solchen Gebilden neuerdings ein erhöhtes Interesse gewonnen durch die Beobachtung, daß wohl bei den meisten Selachiern eine wirkliche Kopulation stattfindet.

W. Bolau hatte Gelegenheit, Paarung und Fortpflanzung bei den Hundshaien des zoologischen Gartens in Hamburg zu beobachten, und beschreibt den Vorgang folgendermaßen. „Die Paarung vollzog sich in der Art, daß das Männchen das Weibchen derartig umschlang, daß es sein Pterygopodium in die Kloake desselben schieben konnte, wobei die Pterygopodiendrüse die weibliche Kloakenmündung einfaltet. Beide Kloakenmündungen liegen dann aufeinander, und der Erguß des Sperma kann ganz direkt in die durch das Pterygopodium erweiterte weibliche Kloake erfolgen, wobei die an der innern Seite des Pterygopodium liegende Rinne vielleicht mitfunktioniert. Das Pterygopodium hat also nur die Aufgabe, daß es durch Einschiebung in die weibliche Kloake zunächst die Lage der männlichen und weiblichen Kloake zueinander fixiert; und außerdem auch durch Erweiterung der letztern die Aufnahme der Samenflüssigkeit in sie erleichtert.“

Bolau weist bei dieser Gelegenheit die Angaben Schmidtleins über die Begattung der Haie, welche dieser an der zoologischen Station in Neapel machte, als unrichtig zurück.

Auch Jungersen kommt gelegentlich der Beschreibung des Mixipterygiums von Sommiosus microcephalus ♂, welches er in verschiedenen Altersstadien untersuchte und bei der Betrachtung derselben Anhänge bei einer großen Anzahl anderer Selachier auf Grund der Beobachtungen von Bolau und Schneider zu dem Schluß, daß einer dieser Anhänge, nachdem seine Höhle mit Sperma gefüllt worden ist, in den Uterus des Weibchens eingeführt wird.

Samenreservoir; Ductus deferens.

Bei den Selachiern kann man von eigentlichen Samenblasen nicht reden; es handelt sich vielmehr in fast allen Fällen, wo dergleichen vorkommt, um einfache Erweiterung des Samenleiters, dessen Schleimhaut dann meistens eine eigentümliche Faltenbildung eingeht.

Edmond Bruch untersuchte nach dieser Richtung hin die innern Genitalorgane einer Anzahl Selachier, und da gerade bei dieser Klasse beim Männchen vielfach Residuen des weiblichen Genitalapparates gefunden werden, so richtete er seine Aufmerksamkeit auf beide Geschlechter. Seine Befunde bei Squatina vulgaris (Risso) über Epididymis und Samenleiter sind interessant, da sie Aehnlichkeiten mit den gleichen Verhältnissen der Knochenfische aufweisen.

Der Ductus deferens dieses Selachiers erweitert sich gegen die Kloake hin, bekommt dickere Wände, und endet in der Genitalpapille. Geöffnet läßt er in einem kaudalen Abschnitt transversale Falten der Schleimhaut erkennen, die parallel verlaufen (Figur 10*). Eine Art kleiner „Penis" dient gemeinsam zur Urinexkretion und zur Ejakulation des Samens (P).

Bei Squatina fimbricata (?) beschreibt er einen eigentümlichen Verlauf des Samenleiters, der sich in Form eines Knies oder nach Art eines kurzen Posaunenrohres oralwärts

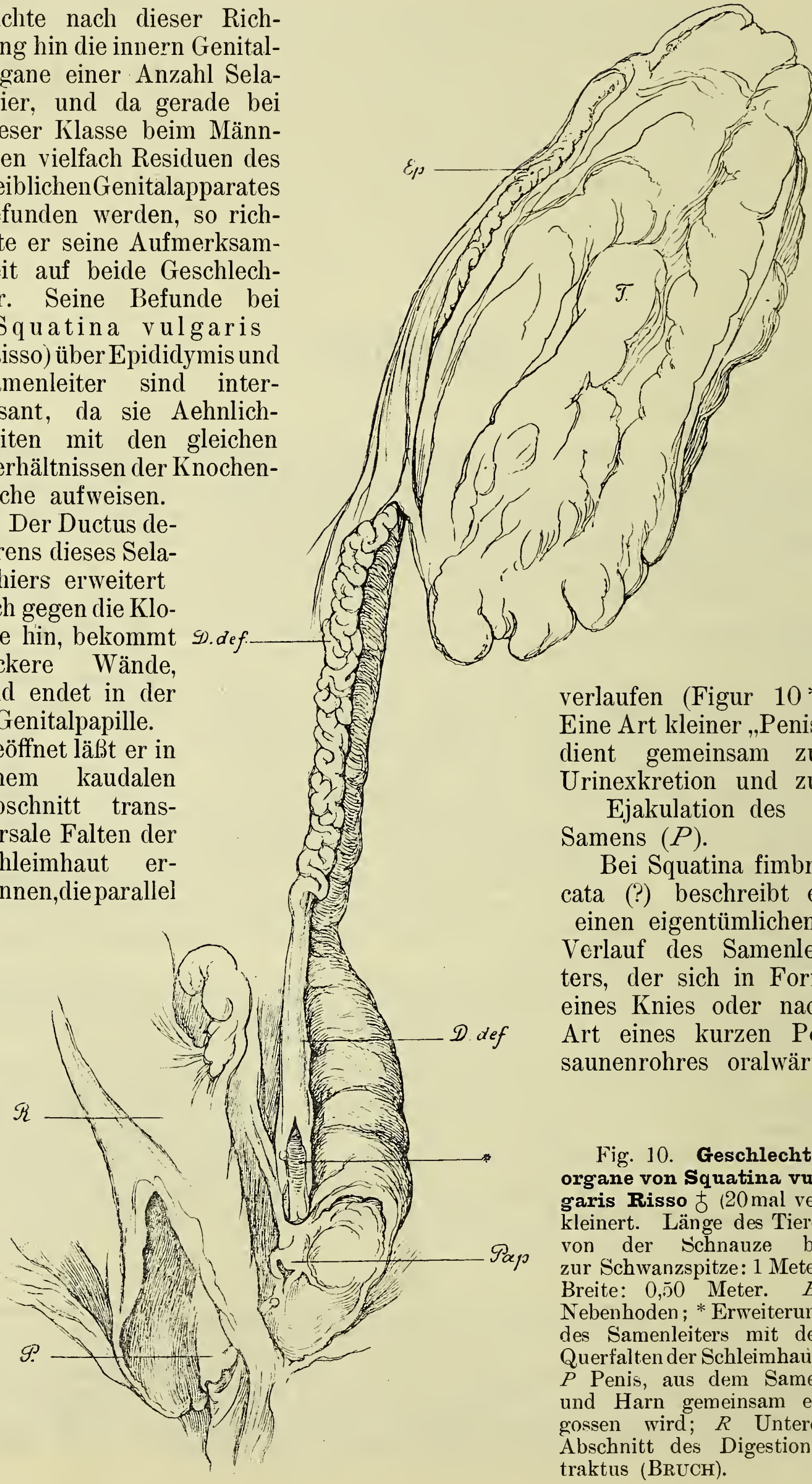


Fig. 10. **Geschlechtsorgane von Squatina vulgaris Risso** ♂ (20 mal verkleinert. Länge des Tieres von der Schnauze bis zur Schwanzspitze: 1 Meter. Breite: 0,50 Meter. *Ep* Nebenhoden; * Erweiterung des Samenleiters mit den Querfalten der Schleimhaut; *P* Penis, aus dem Samen und Harn gemeinsam ergossen wird; *R* Unterer Abschnitt des Digestionstraktus (Bruch).

zurückbiegt, um sich in auffälliger Form zur sogenannten Samenblase zu erweitern Figur (11 *, **, *Gl. ves.*). Die Wände dieses Abschnittes sind sehr dehnbar, so daß man durch sie hindurch genau die transver-

Fig. 11.

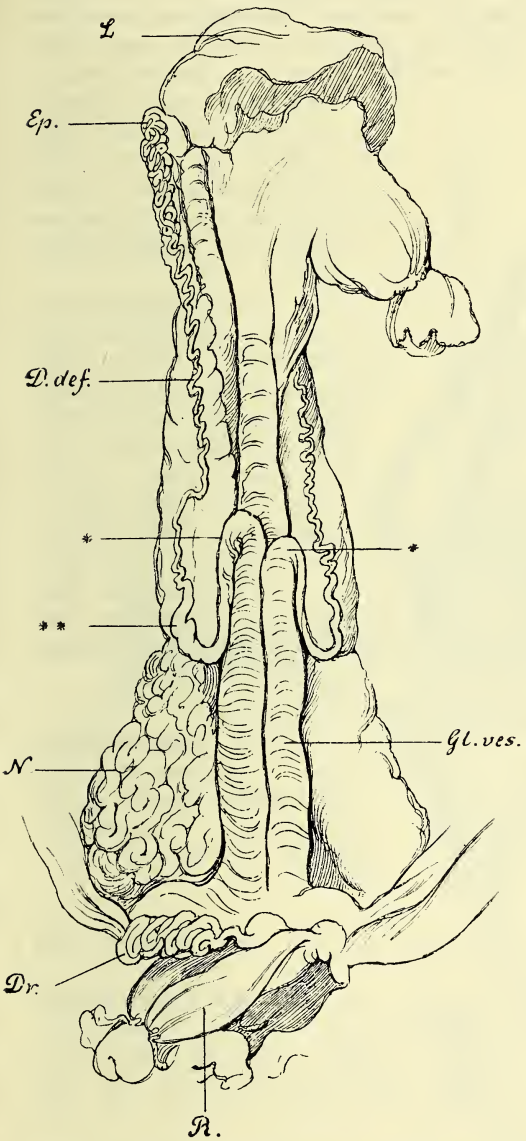


Fig. 12.

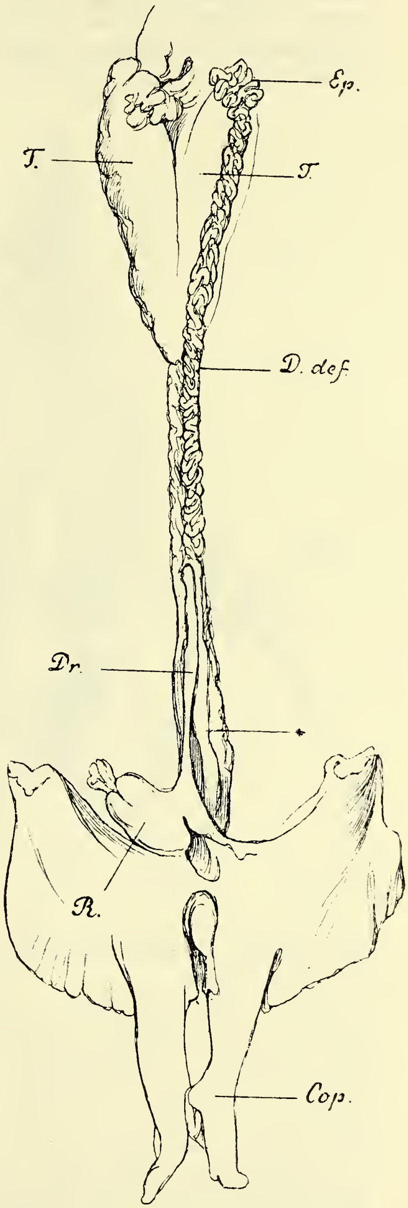


Fig. 11. **Squatina fimbricata (vulgaris?)** ♂ (in der Laichzeit gefangen). *L* die zurückgeschlagene Leber; *Ep* Kopf der Epididymis; * Umbiegungsstelle der Samenleiter; * * Beginn der Erweiterung; *Dr* Rektaldrüse.

Fig. 12. **Pristiurus melanostoma Bonap** ♂ (nat. Größe). *Dr* accessorische Drüse; * Erweiterung des Samenleiters; *Cop* Kopulationsorgane; *Ep* Epididymis.

salen Falten der innern Wand sieht. Das Gebilde stellt also im Grunde nichts dar, als eine Ampulle des Ductus deferens, und diese ist in der

Laichzeit mit einer hellen, von Spermatozoen wimmelnden Flüssigkeit erfüllt. Besonders bemerkenswert ist noch eine, am Uebergange des Samenleiters in die Kloake belegene, accessorische Drüse (Figur 11 *Dr*).

Auch bei Pristiurus melanostoma (Bonap.) beschreibt Bruch eine erhebliche Erweiterung der kaudalen Hälfte des Samenleiters, dessen Wände sinuöse Ausbuchtungen erhalten, und solchergestalt die sogenannte Samenblase bilden (Fig. 12 *). Es findet sich auch eine accessorische Geschlechtsdrüse (*Dr*), welche neben den Samenleitern in die Kloake mündet. Bruch hat sich leider über den feineren Bau der Drüse nicht ausgesprochen, ebensowenig über die genaue Lage ihrer Ausmündungsstelle.

In seinem ganzen Verlauf eng geschlängelt und aufgerollt, und am kaudalen Ende eine Erweiterung zeigend, verhält sich der Samenleiter von Raja miraletus (Fig. 13 *, * *). Auch hier findet sich an der dorsalen Wand des Rectum eine kleine Drüse (*Dr*).

Will man das anatomische Verhalten des Samenleiters bei Rochen und Haien zusammenfassend betrachten, so läßt sich darüber etwa folgendes sagen:

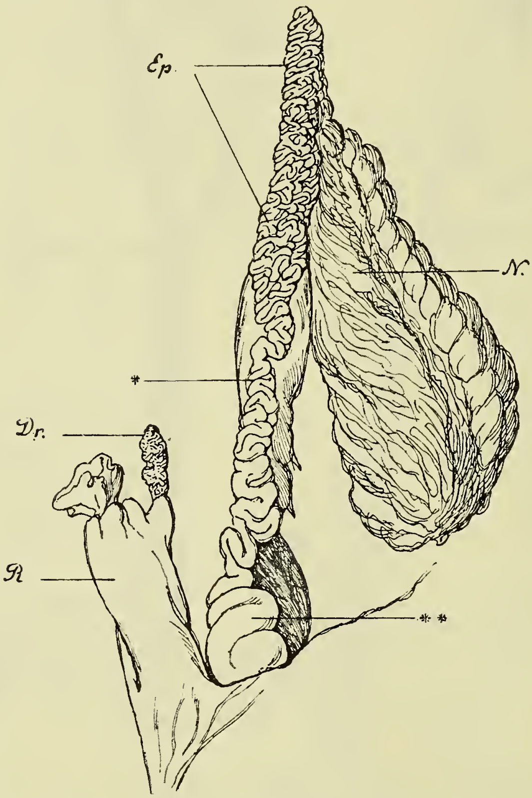


Fig. 13. **Raja miraletus Lin.** ♂ (Jugend-Exemplar). * beginnende Erweiterung des D. deferens; *, * * Ampulle desselben (nach Bruch).

Je nach dem Alter des Tieres und der Zeit der Untersuchung ändert der Samenleiter ungefähr in Höhe des vorderen Nierenrandes sein Ansehen. Gewöhnlich ist der bis hierher aufgerollte Kanal gestreckt, er erweitert rapide sein Lumen, die Wände verdicken sich und er zieht von hier ab geradlinig gegen die Kloake. So verhält es sich beispielsweise bei Squatina angelus.

Oder der Kanal bildet Sinuositäten bis zur Kloake, erweitert sich dort plötzlich und öffnet sich so in diese. Beim Hammerfisch (Sphyma zygaena) bleibt er gewöhnlich gerade, bei den Rochen ist er dagegen meistens bis zur Kloake aufgewunden. Zur Zeit der Brunst bläht er sich bei fast allen (?) Selachiern vor seiner Oeffnung in die Kloake auf und bildet dort Taschen und bestimmte Reservoirs zur Aufbewahrung und Konservierung einer gewissen Samenmenge. Nach der Ansicht Bruchs scheint es, daß der mehr oder minder lange Aufenthalt des

Samens in dieser Tasche bestimmt sei, die vollkommene Ausarbeitung desselben zur Befruchtungsflüssigkeit zu bewerkstelligen. Denn man konnte beobachten, daß die Spermatozoen erst in dieser Periode ganz lebensfähig sind.

Zur Zeit der Begattung nun findet sich diese mit Samenflüssigkeit angefüllte Anschwellung wenigstens auf das Drei- bis Vierfache ihres Volumens vergrößert. Das ist der Grund, weshalb die Tasche von mehreren Anatomen als echte Vesicula seminalis angesprochen wurde.

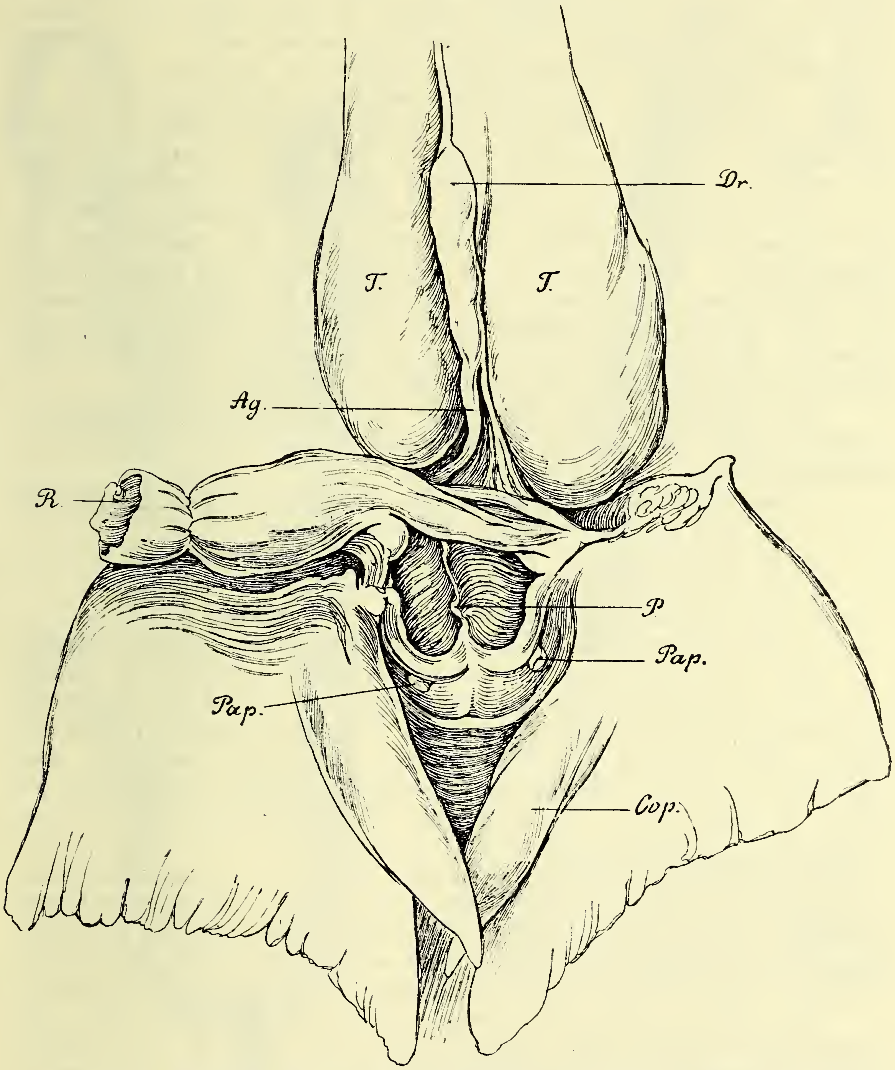


Fig. 14. **Kaudaler Abschnitt der Hoden mit Kloake des Hammerfisches (Sphyma zygaena)** ♂. *Dr* Drüse; *Ag* Ausführungsgang; „Penis" (sehr schwach entwickelt); *Cop* Kopulationsorgane. Länge des Tieres von der Schnauze bis zur Schwanzspitze 1,34 m (nach Bruch).

Bruch konnte aber in der Struktur ihrer Wand besondere Einrichtungen, insbesondere Drüsen, nicht finden, so daß die Deutung des Organs als echte Glandula vesicularis eine Berechtigung nicht hat. Es handelt sich vielmehr um ein einfaches Reservoir für die Bedürfnisse der Befruchtung,

ganz ähnlich, wie bei einigen Knochenfischen, welche Organe Petit ebenfalls mit einer Samenblase verglich. Lallemand zog einen ähnlichen Vergleich für die Samentaschen der Rochen.

Eine von Bruch angestellte mikroskopische Untersuchung der Samenleiterschleimhaut ergab, daß das auskleidende Epithel für die ganze Länge des Kanals ein cylindrisches ist. Im hintern Abschnitt liegt die Mucosa in engen Längsfalten, und hier findet sich auch konstant eine große Zahl von kleinen Einstülpungen, welche unter sich paralell, zur Achse des Kanales aber senkrecht stehen. Es sind Falten der Schleimhaut, welche der Wand des Samenleiters erlauben, sich in dem Maße auszudehnen, als das abgesonderte Sperma in größerer Menge zunimmt. In dem Maße, als sich der Samenleiter der Kloake nähert, gewinnen seine Wände an Dicke und verengern mit einem Male das Lumen des Kanales, bis er sich noch einmal auf eine kurze Strecke erweitert, um sich zur Oeffnung in die Kloake in eine Papille zu verengern.

Diese Papillen liegen zu beiden Seiten der Mittellinie in der dorsalen Kloakenwand, gewöhnlich geschlossen durch die Annäherung der Kloakenlippen. Beide sind von der dorsalen Wand des Rectum durch eine Schleimhautfalte getrennt, und hier finden sich konstant zwei Samenreservoire mit der accessorischen Drüse des Rectum, welch' letztere stets unter der Mittellinie zwischen den beiden Samenleitern belegen ist und durch eine Peritonealfalte an ihrem Platze festgehalten wird.

Die charakteristischen Merkmale des Samenexkretionsorganes in Bezug auf das uns Interessierende lassen sich bei den Selachiern zusammenfassen in:

1. die seitlichen Blindsäcke an den Kanälen (s. d.), welche einzelne Autoren für eine wirkliche Prostata hielten;
2. die Ausweitung des hintern Endes des Samenleiters;
3. die Schleimhautfältchen derselben;
4. die Endigung des Samenleiters in eine Papille;
5. die Unabhängigkeit beider Kanäle während ihres ganzen Verlaufes.

Die von Cuvier und Duvernoy vertretene Ansicht vom letzten Ende des Samenleiters bei den Selachiern, daß bei diesen sich beide Samenblasen miteinander in die Mitte einer cylindrischen Papille eröffnen, welche sich in der Kloake findet, ist demnach unrichtig. Das trifft wohl zu für die Knochenfische, niemals jedoch für die Selachier, bei denen die Samenleiter in keinem Falle zusammenfließen, sondern stets isoliert in der Kloake auf einer Papille münden.

Wiedersheim zieht zur Bildung der Samenblase bei den männlichen Selachiern den linken Ovidukt heran, was nach den angeführten Untersuchungen Bruchs nicht zutreffend ist; beide Eileiter erhalten sich allerdings beim männlichen Tier ebenso stark als beim Weibchen; das kloakale Ende des linken sollte dann als Samenblase fungieren (conf. Chimaera).

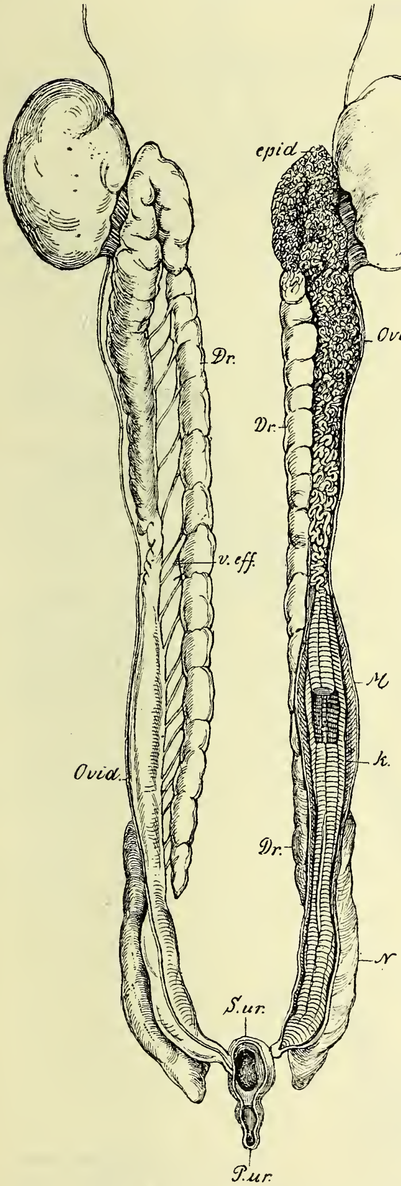
Schon Martin St. Ange beschrieb für den männlichen Hai zwei langgestreckte Samenblasen, deren großes Lumen frei ist von drüsigen Massen; Lereboullet hebt hervor, daß die Spermatozoen den Ductus deferens verlassen, um in die Samenblase einzutreten; aus dieser werden sie nach Bedürfnis hervorgepreßt. Er erklärt (im Gegensatz zu Bruch) die Samenblasen für Appendices der Samenleiter; sie öffnen sich direkt in den Harn-Geschlechtskanal, und zwar liegt die Oeffnung der Vesicula gerade der des Samenleiters gegenüber.

Die Beobachtung selbständiger Samenblasen ist nach unserer heutigen Kenntnis der Verhältnisse gewiß nicht zutreffend; für keinen Vertreter dieser Klasse finden sich hierfür begründete Angaben.

Weibliche Entwicklungsreste am männlichen Geschlechtsapparat.

Hyrtl hat durch ausführliche Untersuchungen bei Chimaera festgestellt, wie häufig und in wie starker Entwicklung hier die Residuen des einen Geschlechts bei dem andern gefunden werden. Er berichtet

Figur 15.



Figur 16.

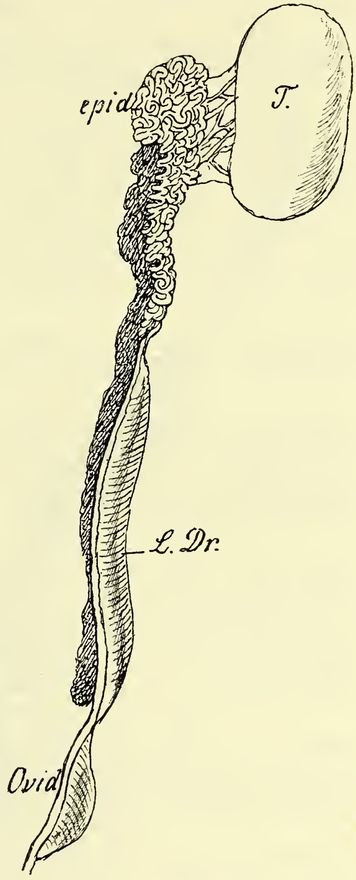


Fig. 15. **Geschlechtsapparat von Chimaera monstrosa** ♂ (von der ventralen Seite gesehen). *epid* Nebenhoden; *Ovid* Eileiterrudiment; *Dr* Leydigsche Drüse, rechterseits freigelegt, um die *k* Kammer zu sehen; *M* zurückgeschlagene Muskelscheide; *S. ur* Sinus urogenitalis; *P. ur* Papilla urogenit.; *v. eff* Vasa efferentia.

Fig. 16. Hoden, Nebenhoden und Leydigsche Drüse von Chimaera monstrosa ♂. *epid* Nebenhoden; *L. Dr* Leydigsche Drüse; *Ovid* rudimentärer Eileiter.

über Ovidukte bei männlichen Chimären und über eine männliche Vesicula seminalis beim Weibchen. Auch das Vorhandensein der von Leydig entdeckten Drüse am Nebenhoden bestätigt er; auf Grund sorgfältiger Präparationen konnte Hyrtl aber nachweisen, daß der Anfang des Samengefäßes der Epididymis aus der Leydigschen Drüse hervorgeht,

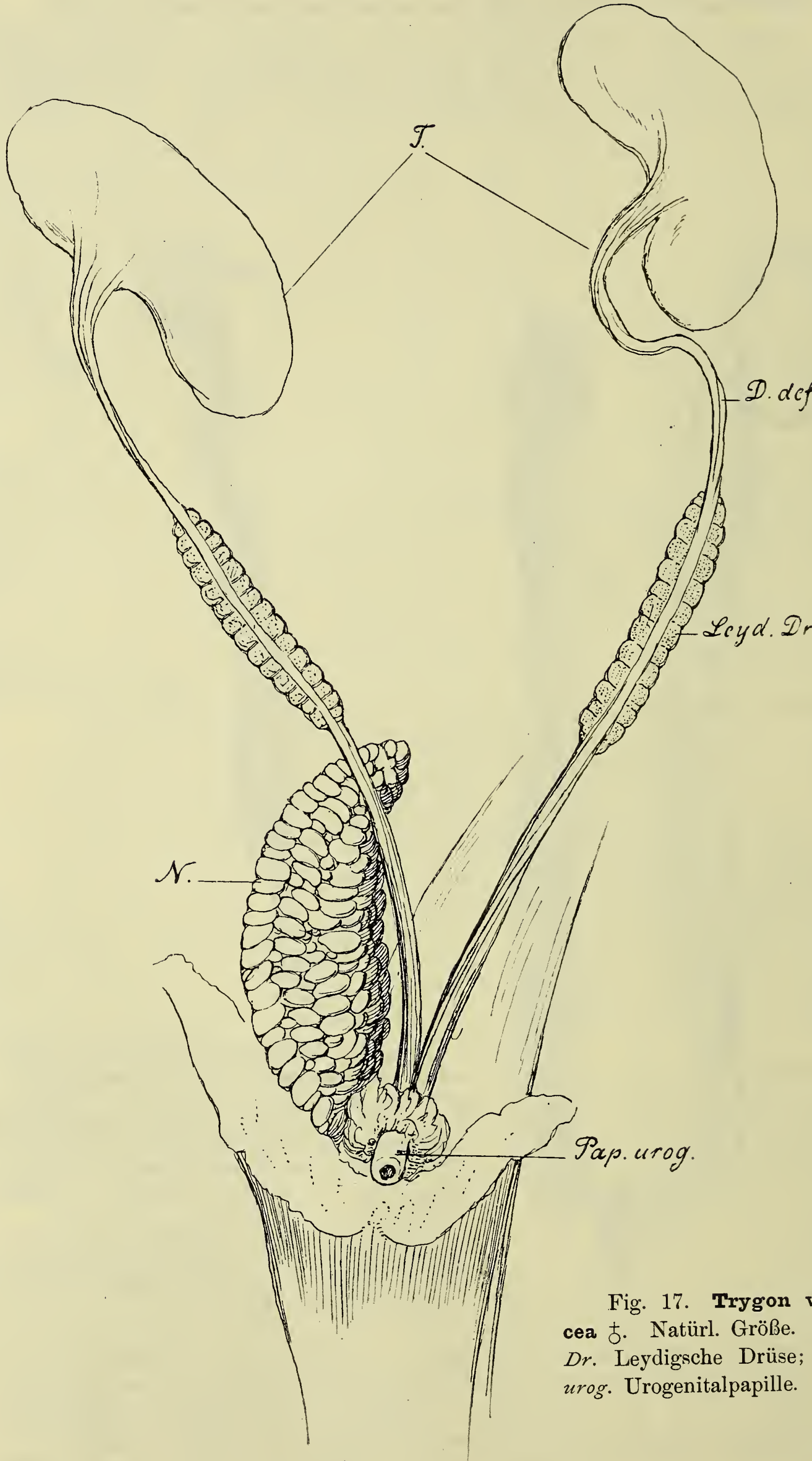


Fig. 17. **Trygon violacea** ♂. Natürl. Größe. *Leyd. Dr.* Leydigsche Drüse; *Pap. urog.* Urogenitalpapille.

derart, daß der vorderste Ausführungsgang dieser Drüse den eigentlichen Anfang des Samengefäßes des Nebenhodens darstellt. Am hintern Ende desselben vereinigen sich die Samengefäße zu einem kleinen elliptischen Cavum, welches an der Spitze der Papilla urogenitalis mündet (Fig. 15).

Leydigsche Drüse.

Sie besitzt eine ausgesprochene Spindelform, zerfällt aber durch eine mittlere Einschnürung in eine vordere und hintere Unterabteilung (Fig. 15 und 16).

Die Drüse erstreckt sich der Länge nach von der innern Seite des Samenausführungsganges oralwärts bis zum Kopfe des Nebenhodens, kaudalwärts bis an das vordere Ende der Niere. Sie stellt eine platte, weißliche, am Rande gekerbte Drüse vor, und besteht aus vielfach geschlängelten, platt ausgebreiteten Kanälen mit sehr derben Wänden. Ich habe eine ähnliche, aber weniger stark entwickelte Drüse bei Trygon violacea gefunden (Fig. 17).

Die Zellmasse des Innern sondert Fettmoleküle ab, welche dem Sperma durch zahlreiche, nacheinander in den Samenleiter einmündende Ausführungsgänge zugemischt werden.

Hyrtl zählte an der vordern Abteilung der Spindel 75, an der hintern 42, an der mittleren Einschnürung 20 Kammern. Die Windungen des hintern Abschnittes des Nebenhodens können, da sie offenbar zur Aufbewahrung des Samens dienen, als eine Art zusammengesetzter Samenblase aufgefaßt werden.

Die Leydigsche Drüse läßt sich nach Hyrtl in etwa 20 Lappen zerlegen, deren jeder aus einem Konvolut von dickwandigen Kanälen besteht, welche in die, in der Furche zwischen je 2 Lappen hervorkommenden Ausführungsgänge übergehen. Letztere münden teils in das gewundene Samengefäß des Nebenhodens. teils in die Kammern der spindelförmigen Erweiterungen ein (Figur 15 und 16).

Die Drüse scheint das flüssige Menstruum des Samens zu liefern; es ist bisher nicht möglich gewesen, die physiologische Bedeutung genauer zu bestimmen; man muß sie bis auf weiteres den accessorischen Geschlechtsdrüsen beizählen.

Für den Reproduktionsapparat der Selachier ist im allgemeinen folgendes charakteristisch:

1. Er ist vollkommen unabhängig vom Verdauungs- und Harnapparat bis zur hintern Extremität, bezw. bis zur Kloake;
2. die Existenz dieser Kloake, in welche ventral das Rectum, dorsal die beiden Samenleiter ausmünden, gibt den Selachiern eine charakteristische Stellung unter den Fischen;
3. der Hoden ist mit den Samenleitern verbunden, wie bei den Säugern; die Ampulle des D. deferens stellt nur eine Erweiterung des terminalen Blindsackes vor und entsteht nicht erst durch Anpassung (wohl an das physiologische Bedürfnis?);
4. männlicher und weiblicher Geschlechtsapparat sind bemerkenswert durch mächtige Entwicklung und Stärke der Drüsenkanäle;
5. der Ductus deferens ist ziemlich kompliziert angeordnet und in seiner oralen Hälfte vielfach mit seitlichen Blindsäcken versehen; beide Samenleiter öffnen sich getrennt in die Kloake, vor und zu beiden Seiten eines mehr oder minder rudimentären Penis, und zwar in Form einer Endpapille. —

Pterygopodium. Pterygopodiumdrüse.

Jungersen verdanken wir eine genaue Untersuchung der Skelet- und Muskelverhältnisse der Anhänge, welche er als Begattungsorgane (Kitzler?) auffaßt. Bei den Holocephalen-Männchen finden sich noch äußere Begattungsorgane anderer Art. so die Stirnzapfen, und die sogenannte Sägeplatte bei Chimaera. Die eigentlichen Apparate für die Kohabitation sind vordere Beckenanhänge und können jederseits am Bauche aus einer Hauttasche vor dem Becken hervorgestreckt werden. Bei Callorhynchus finden wir sie sehr kompliziert, mit Nebenknorpeln und mit einer großen Drüse ausgestattet.

Bei den Plagiostomen stülpt sich von der dorsalen Seite her die äußere Haut in den M. compressor ein; während nun bei den Chimären diese Einstülpung rudimentär bleibt, treibt sie bei den erstgenannten den umhüllenden Muskel bruchsackartig mit sich vor. Der so entstandene große, mehr oder weniger dickwandige Sack kann bei den Haien eine bedeutende Entwicklung bis weit über das Becken hinaus erhalten; bei den Rochen ist sein Umfang geringer; seine secernierende Tätigkeit aber erheblich gesteigert. Bei ihnen differenziert sich aus dem, den eigentlichen Blindsack umfassenden Teile des M. compressor eine spezielle Umhüllung für die hier auftretende voluminöse Drüse.

„Während nämlich bei den Haien — Rhina allein ausgenommen — die innere Epithelauskleidung ohne besondere Drüsenbildung ist, kommt es bei allen Rochen zur Bildung eines großen, ovalen, von der dorsalen Wand des Blindsackes in das Lumen wulstartig hervorragenden Körpers; in der Mitte des Wulstes verläuft gerade oder schräg eine Furche, in der eine zickzackartige Reihe von großen Oeffnungen mit erhabenen Rändern erscheint: die Ausführungsöffnungen für die Sammelgänge einer kompakten Masse von großen, verästelten tubulösen Drüsen. Durch eine mantelförmig umgreifende Muskellage kann das Drüsensekret in das Lumen des Sackes hineingepreßt werden, und von da aus wieder durch die Kontraktion der Sackwand durch den Appendixspalt, teils durch die größeren Oeffnungen an der Basis des Schaftes nach außen gelangen, teils auch durch die von den Rindenknorpeln überbrückte Halbröhre aus der Terminalpartie abfließen.“

Bei der den Rochen ähnelnden Haiart Rhina squatina findet Jungersen einen mächtigen Drüsenwulst, der im innern Bau mit dem der Rochen übereinstimmt; er liegt aber nicht im eigentlichen Blindsack, sondern im Schafte des Anhanges auf der ventralen Wand. Die Oeffnungen enden in zwei Reihen in einer schwachen Längsfurche, teils regellos. Es lassen sich ziemlich große Quantitäten Sekret herauspressen. Spezielle Muskelumhüllung fehlt.

Was die Funktion dieser Anhangsgebilde anlangt, so ist kaum zu bezweifeln, daß sie, vielleicht jedesmal nur eines, bei der Kopulation in die Kloake eingebracht werden; so berichtet wenigstens, wie angegeben, Bolau über den Kopulationsakt bei Scyllium*). Sie sind Festhaltungs- oder Greiforgane, aber nur, wenn sie in einen Hohlraum gebracht werden können. Die Funktion des Sekretes, das überall, selbst bei den Holocephalen, sehr reichlich zu sein scheint, ist unsicher. Man denkt an das

---

*) Allerdings kennen wir eine Beobachtung von M. Weber, daß ein Männchen von Raja Sperma in das Wasser des Aquariums ausleerte und in die Mixipterigien aufsog.

Sekret der Tysonschen Drüsen. Frisch ist es sehr schlüpfrig und klebend, erhärtet sieht es aus wie Talg. Es enthält viele abgestoßene und veränderte Zellen.

Nachdem diese Organe zuerst von Cuvier in seinem Regne animal beschrieben wurden, hat Mayer im Jahre 1834 die heute bekannte Bedeutung als erster festgestellt. Nach ihm besitzen auch die Weibchen der Rochen ähnliche, nur viel kleinere fußförmige Fortsätze. welche die Hauptstütze der Hinterflosse bilden; doch fehlen die gewundenen blätterförmigen Ansätze, welche das Organ zu einem Halbkanal gestalten. Schon Cuvier beschreibt die Muskeln dieser Gebilde und die in ihnen befindliche Drüse.

Anlangend die physiologische Bedeutung, so glaubt Bloch, in Uebereinstimmung mit Bolau, der Apparat diene zum Festhalten der Weibchen bei der Begattung, während Geoffroy St. Hilaire ihn ansah als Wollustorgan oder Kitzler, bestimmt, beim Einbringen in die Kloake des Weibchens durch Kitzeln dessen Wollust zu erregen.

Bezüglich des anatomischen Aufbaues besteht die fußförmige Anlage aus 13 Knorpelstücken, wovon die drei ersten, den Fußknochen ähnlich, untereinander eingelenkt sind. Darauf folgen drei lange, nicht eingelenkte Stücke. welche Halbkanäle bilden. Das Ende wird sodann dargestellt durch sieben, teils platte, teils ausgehöhlte Knorpelstücke, welche, vereint durch eine Hautmembran, auf- und zuklappen können.

Die Gebilde sind beweglich zueinander durch drei Muskeln; ein besonders starker kann die blattförmigen Knorpel zur Bildung eines Halbkanales veranlassen.

Am Anfang eben dieses Kanales, da, wo zwei Knorpel eine Furche bilden, eröffnet sich der Ausführungsgang der Drüse.

Bezüglich der morphologischen Bedeutung weist Mayer auf fast gleiche Einrichtungen bei den Krustaceen hin. Bei ihnen mündet die Ausführungsöffnung des Samenganges in einen ähnlichen Halbkanal des Geschlechtsfußes; auf solche Weise kann das Sperma durch den in die weibliche Kloake eingebrachten Geschlechtsfuß in diese gelangen. Letzterer vertritt hier also den Penis.

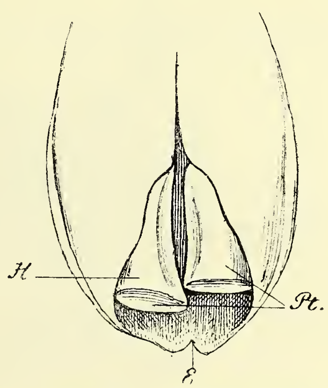


Fig. 18. **Pterygopodien von Scyllium canicula** ♂. (Ventrale Flächenansicht, natürl. Größe.) *H* scheidenförm. Hülle, in welcher die Pterygopodien (*Pt*) stecken; *E* Einschnitt.

Rochen und Haie besitzen so wenig eine männliche Rute, wie die Krustaceen; die Samenleiter öffnen sich vielmehr, wie beschrieben, in die Kloake am Rande der Afteröffnung. Aber auch bei ihnen können die Glieder der Fußanhänge durch Muskelwirkung zum After hinbewegt, der Samen in den Kanal des zweiten Gliedes aufgenommen und so in die Vulva des Weibchens gebracht werden, wobei die geöffneten Blätter am Ende des Gliedes den After wie ein Blumenkelch umfassen.

Beim Männchen von Chimaera finden sich noch vor und hinter dem After besondere Haftapparate.

Ueber die Blutversorgung der männlichen Genitalanhänge des Rochen belehrt uns eine Studie von Robin; er fand, daß die Venen in diesen Anhängen ein erektiles Gewebe bilden, welches auch die Drüsen umlagert. Merkwürdigerweise vergleicht er die letzteren einer Prostata.

Es findet demnach, wie wiederholt ausgeführt, bei Rochen und Haien ein Ergießen des Samens in den weiblichen Geschlechtskanal statt mittelst eines rinnenförmigen beweglichen Gliedes, eines Geschlechtsfußes. Ob bei den Weibchen, wie bei den Krustaceen, derselbe auch zum Herausbefördern der Eier dient, steht dahin. Ein klebriges Sekret zum Anhaften der letzteren liefert die erwähnte Drüse dieses Gliedes bei den Rochen.

Was nun Bau und Entwicklung der Pterygopodiendrüse anlangt, so verdanken wir hierüber PETRI ausführliche Untersuchungen.

Nach ihm ist die bei den Haien lebenslänglich persistierende Drüse von denen der Rochen scheinbar verschieden; beim Hai entsteht sie durch eine Einstülpung der Haut, beim Rochen dagegen handelt es sich um eine zusammengesetzte tubulöse Drüse mit Ausführungszäpfchen, um deren jedes ein Komplex von Drüsen straußförmig angeordnet ist. PETRI findet in diesem Organ eine auffallende Aehnlichkeit mit der Bürzeldrüse der Vögel; das Auftreten eines Ueberzuges von gestreifter Muskulatur macht sie den Cowperschen- und den Giftdrüsen der Schlangen ähnlich.

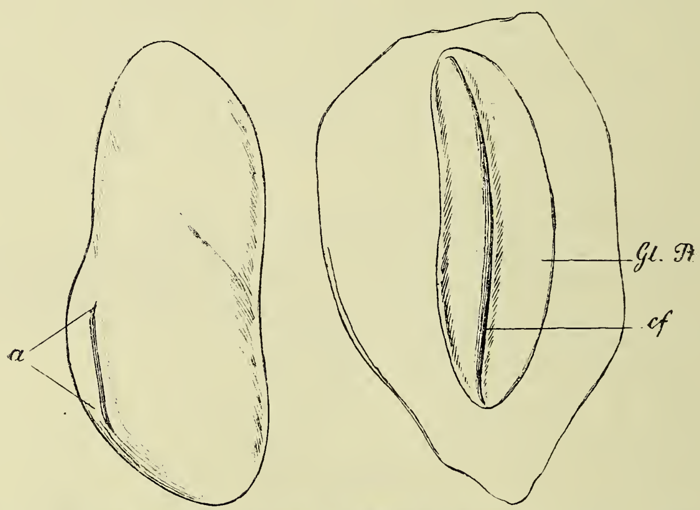


Fig. 19. **Pterygopodiumdrüse von Raja clavata** ♂ (natürl. Größe). Links: herausgeschälte Drüse mit Drüsensack; *a* Ausführungsöffnung. Rechts: Drüsenwulst, der Drüsensack aufgeschnitten und umgeschlagen; *Gl. Pt* eigentliche Drüse; *cf* Längsfurche, in welcher die Ausführungsöffnung sich befindet (nach PETRI).

Das talgige Sekret dient, wie auch BLOCH mutmaßt wohl dazu, die Schärfe der Knorpelkanten zu mildern.

Im übrigen ist PETRI nicht der Meinung LEYDIGS, daß das Sekret eine die Samenmasse vielleicht einhüllende oder schützende Rolle spiele.

Die Drüse stellt nach den Untersuchungen PETRIS bei den Haien einen langgestreckten, dorsoventral komprimierten platten Schlauch dar, dessen vorderes Ende blind geschlossen ist, während das hintere Ende mittels eines sehr kurzen Verbindungsstückes mit dem Ausführungsgang, der äußern Rinne kommuniziert. Auf einem senkrecht zur Längsachse der Drüse gerichteten Querschnitte stellt sie einen aus mehreren Schichten bestehenden Schlauch von ovalem Umriß dar. Die äußerste Hülle besteht aus Resten des blutgefäßreichen Bindegewebes, in welches die

Drüse eingebettet ist, und welches sie an ihre Umgebung befestigt. Darauf folgt nach innen eine in zwei Abteilungen zerlegbare Schicht gestreifter Muskulatur, eine äußere, in der Richtung der Breitenachse verlaufende Ringmuskelschicht und eine innere Längsmuskelschicht, die in der Richtung der Längsachse angeordnet ist. Diese führt außer kern-

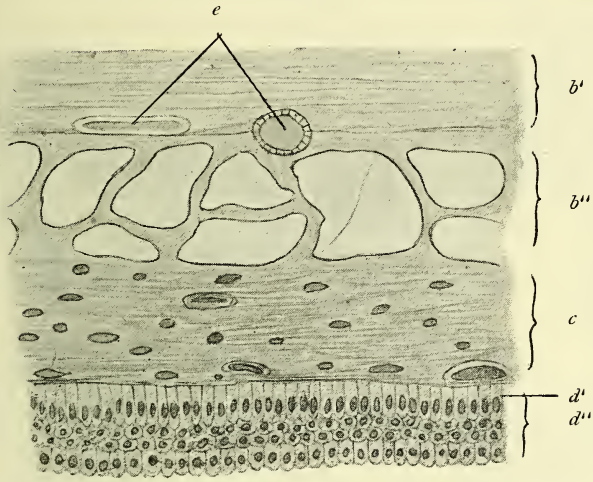


Fig. 20. **Querschnitt durch die Drüse von Acanthias vulgaris senkrecht auf die Längsachse ♂.** *b'* Ringmuskelschicht; *b''* Längsmuskelschicht; *d'* Cylinderepithel; *d''* kambiale Zone; *e* Blutgefäße (nach PETRI).



Fig. 21. **Drüse von Acantias vulg.** (nat. Größe).

reichem Bindegewebe noch glatte Muskelfasern. Die innerste Schicht ist eine Epithelschicht, welche aus einer bis 6fachen Lage von Zellen besteht, in welche an einzelnen Stellen schöne Becherzellen eingelagert sind (Figur 20 und 22).

Der Gesamtbau der Drüse ist derselbe, wie der der äußern Haut, da sie ja durch eine Einstülpung der letzteren entstanden ist. Doch ist

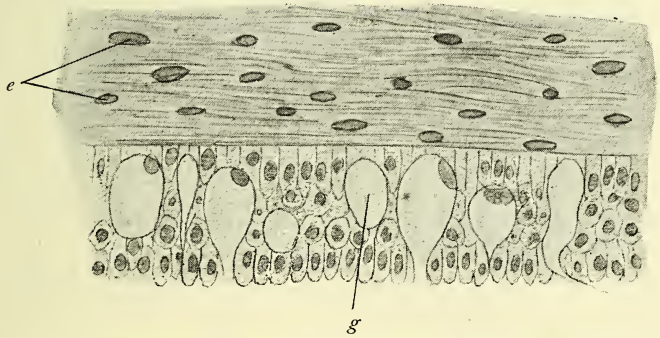


Fig. 22. **Querschnitt durch die Drüse von Acanthias vulgaris ♂.** *e* Kerne der glatten Muskelfasern; *g* Zelle mit (rotem) körnigem Inhalt (PETRI).

die Lage der Schichten hier etwas verändert, indem diejenige, welche bei der Haut die äußerste ist, das Lumen der Drüse als Drüsenepithel auskleidet; auf diesem liegt die Bindegewebsschicht. Die Muskelschicht der Drüse wird nicht mit eingestülpt, sondern sie differenziert sich allmählich aus der Bindegewebsschicht nach der Einstülpung.

In bezug auf die Zellformen des Drüsenepithels müssen verschiedene Lagen angenommen werden (Figur 22). Die der Muskelschichte anliegende ist ein palissadenartig angeordnetes Cylinderepithel, die nächstfolgende bildet ein Plattenepithel, die darauf nach innen folgenden zwei Lagen besitzen eine etwas größere Höhe. Durch Weiterrücken dieser Schichten unter fortwährendem Abstoßen von Zellen bilden sie zugleich die innerste Schicht. Letztere erscheinen ziemlich stark aufgebaucht, besitzen eine größere Höhe und sind nach außen abgerundet. Sie zeigen eine zarte Riffung der Zellmembran. Hier treten nicht selten Gebilde von auffallender Größe in die Erscheinung, welche Blasen ohne Inhalt zu sein scheinen. SCHULTZE, der sie in der äußern Haut von Süßwasserfischen untersucht hat, hält sie für Becherzellen, für einzellige Drüsen. PETRI hat sie noch genauer beschrieben und gezeichnet.

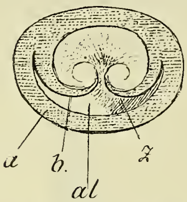


Fig. 23. **Querschnitt durch die gesamte Pterygopodiumdrüse von Raja clavata.** *a* äußere muskulöse Hülle; *b* innere, der Drüse selbst zukommende muskul. Hülle; *al* Hohlraum im Drüsensack; *z* Ausführungszäpfchen.

Die Drüse der Rochen (Figur 23) ist, wie bereits bemerkt, eine zusammengesetzte tubulöse Drüse; die einzelnen Tubuli lagern sich radiär um die Ausführungsöffnung und verzweigen sich nach der Peripherie dichotomisch; an der Peripherie enden sie blind (Figur 24 *al*), doch bleibt sich die Weite der Drüsenschläuche ziemlich gleich. Wie schon eingangs bemerkt, bildet sich um jedes Ausführungszäpfchen ein Komplex von Drüsenschläuchen, welche straußförmig

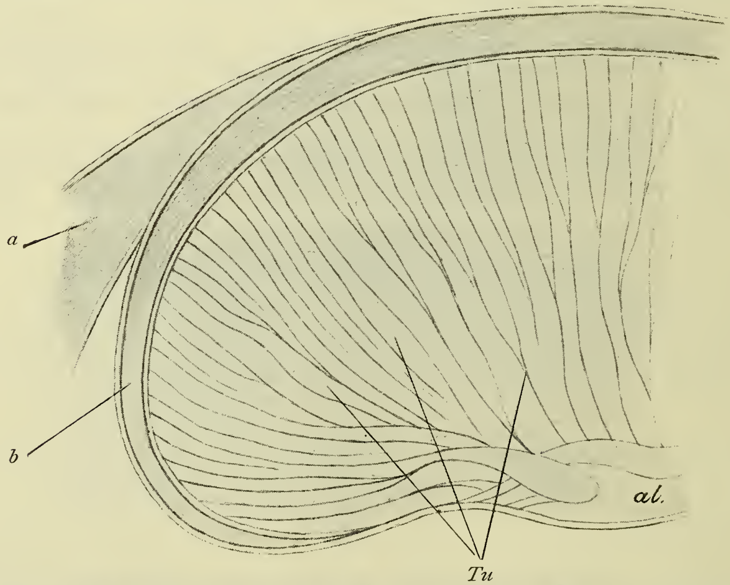


Fig. 24. **Querschnitt durch die Drüse von Raja Schultzii** ♁. *al* größerer Hohlraum der Drüse; *Tu* Drüsenschläuche; *a* äußere, *b* innere muskulöse Hülle (nach PETRI).

angeordnet sind und sich ihrem Aussehen nach am besten einem verzweigten Strauße en miniature vergleichen lassen (PETRI).

Außen liegt eine Schicht losen Bindegewebes auf, welcher eine Muskelschicht folgt; dieser wiederum legt sich eine sehr dünne Schicht

faserigen Bindegewebes an, die durch die peripherischen Enden der Schläuche gebildet wird. Den ganzen übrigen Teil der Drüse nehmen nun die gerade gestreckten, radiär angeordneten verzweigten Drüsenschläuche ein. Sie münden nach der Vereinigung mehrerer zu einem einzelnen in Hohlräume, und erst aus diesen geht es durch die Ausführungszäpfchen in das Lumen des Drüsensackes.

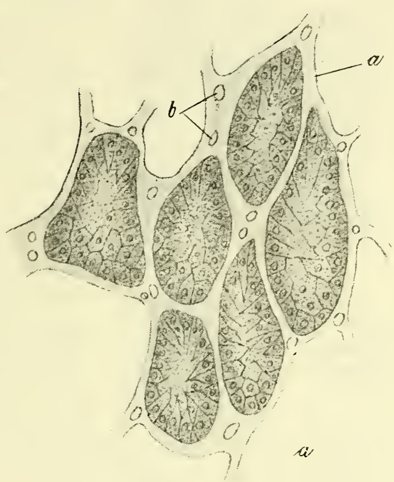


Fig. 25. **Querschnitt durch die Drüsenschläuche, senkrecht auf die Längsachse derselben, von Raja Schultzii** ♂. *a* Schlauchwand; *b* Blutgefäße.

Wie Figur 25 zeigt, ist die Form der Drüsenschläuche eine durch gegenseitige Abplattung entstandene polyedrische; die Zeichnung gibt einen Schnitt, welcher senkrecht auf die Längsachse einzelner Drüsenschläuche geführt wurde.

Anlangend die Scheidewände der Drüsenschläuche, so sind sie aus faserigen, scheinbar kernlosen Elementen aufgebaut, in denen sich feinverzweigte Blutgefäße nachweisen ließen (Figur 25, *a* und *b*). Das Lumen wird ausgefüllt von einer einfachen Lage von Spindelzellen, die derart angeordnet sind, daß sie mit ihrer Längsachse schräg auf der Wand der Schläuche aufsitzen (Figur 26 und 27). Zwischen der einfachen Lage von Spindelzellen, das Lumen erfüllend, liegt eine Menge von Detritus und körniger Masse.

Petri konnte das frische Sekret einer Drüse von Raja Schultzii untersuchen und fand darin vor allem eine körnige Masse, in welcher

Fig. 26.

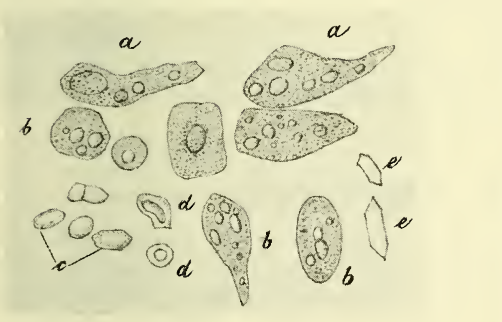


Fig. 27.

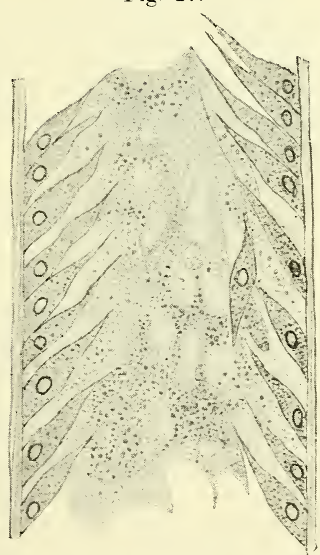


Fig. 26. **Drüsensekret mit Zellen von Raja Schultzii** ♂. *a* ziemlich unveränderte Zellen; *b* stark degenerierte mit Fettröpfchen; *c* Fett; *e* Krystalle.

Fig. 27. **Acanthias vulgaris** ♂. Längsschnitt durch einen Drüsenschlauch, parallel der Längsachse (nach Petri).

Zellenreste von spindelförmiger und polyedrischer Gestalt, letztere seltener, und einzelne rhomboedrische Krystalle, ähnlich den Allantoinkrystallen, sich vorfinden. Die Körner sind teils Fettmoleküle von stärkerem Licht-

brechungsvermögen, teils matt und schwach glänzend, wahrscheinlich Proteinsubstanz. Diese körnige Masse rührt her von der Zersetzung der Spindelzellen, was deren zerstreutes Vorkommen in der körnigen Masse beweist (Figur 26 und 27).

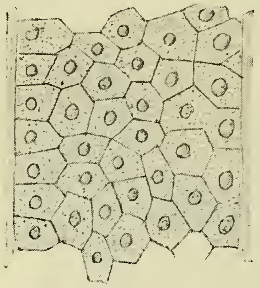


Fig. 28. **Längschnitt durch einen Drüsenschlauch von Acanthias vulgaris** (nahe der Oberfläche) $\frac{+}{6}$.

Petri weist darauf hin, daß trotz erheblicher anatomischer Verschiedenheiten die Pterygopodiendrüse der Rochen und Haie entwicklungsgeschichtlich in engster Beziehung stehen. Bei den Haien ist sie, wie bemerkt, eine einfache Einstülpung der äußern Haut, welche sich im ganzen nicht viel weiter differenziert hat, und noch ziemlich dieselbe histologische Beschaffenheit wie jene besitzt, mit zahlreichen Faltungen und Vertiefungen des Epithels. Bei den Rochen ist auch ein muskulöser Schlauch vorhanden; doch hat nicht mehr dieser Schlauch die Funktion der Drüse, sondern dieselbe ist übergegangen an einen länglichen, breitgedrückten, mit einer Längsfurche versehenen Wulst. Es hat eine Differenzierung in bezug auf die Leistungen der einzelnen Teile stattgefunden, eine Arbeitsteilung; bei letzterer ist von Wichtigkeit die gleichzeitige Vergrößerung der absondernden Fläche. Während bei den Haien die einfache innere Epithelschicht, welche höchstens mit geringen Falten und Vertiefungen versehen ist, die Lieferung des Sekretes besorgt, hat sich bei den Rochen eine zahllose Menge von Schläuchen gebildet, welche zusammen vielleicht den 100fachen Flächenraum der einfach und gebreiteten Epithelschicht übertreffen.

Die Drüse der Haie ist in ihrem einfachen Verhalten als das Ursprüngliche anzusehen; aus ihr entwickelte sich dann durch weitere Differenzierung diejenige der Rochen.

Petri macht noch besonders aufmerksam auf die merkwürdige Erscheinung eines Ueberzugs von Muskulatur, deren Querstreifung ein Zeichen dafür ist, daß dieselbe unter dem Einfluß des Zentralnervensystems steht, und eine bedeutende Wirkung auszuüben hat. Hierin besteht die vorn angedeutete große Aehnlichkeit mit der Gl. bulbo-urethralis der Säuger und der Giftdrüse der Schlangen.

Drüsige Anhänge an den weiblichen Geschlechtsorganen.

Wie mehrfach betont, ist die Differenzierung der Geschlechtsorgane bei den Selachiern oft so wenig ausgesprochen, daß es wohl berechtigt ist. hier einiger drüsiger Anhänge zu gedenken, welche an denen der weiblichen Individuen vorkommen. Schon Johannes Müller beschrieb solche bei Squaliden, Rajiden und Chimären. Bei den Rajiden erweitert der im obern Teile sehr enge Ovidukt sich plötzlich, und es treten am vordern Ende dieser Erweiterung drüsige Massen auf, die sich äußerlich als zwei brustartige Protuberanzen darstellen, welche schon von Aristoteles gekannt waren, und von ihm als „Brüste" bezeichnet wurden. Es handelt sich um einfache, blindendigende, schmale Drüsenschläuche. Leuckart fand bei den Embryonen der Plagiostomen die sogenannte Eileiterdrüse nur erst als leichte Anschwellung der sonst noch in allen Teilen ganz gleich gebildeten Ovidukte, und hält sie für einen integrierenden Teil des Leitungsapparates.

Auch bei der weiblichen Chimaera ist nach den Untersuchungen LEYDIGS eine stark entwickelte Eileiterdrüse vorhanden; der Ovidukt ist durch sie in einen oberhalb und einen unterhalb derselben gelegenen Teil geschieden. Ferner findet sich eine zwischen Rectum und Uterus belegene Drüse; sie stellt einen zollangen, dickwandigen Blindsack vor, der in das vorderste Ende der ovalen Grube in der Kloake ausmündet. Die Wand der Drüse besteht aus Muskeln, mit Bindegewebe und elastischen Fasern durchsetzt; hierauf folgt eine ganz besonders starke Schicht von Drüsen, welche einen weiten Hohlraum übrig läßt, den LEYDIG mit einem zellartigen Pfropf ausgefüllt fand.

Fig. 29.

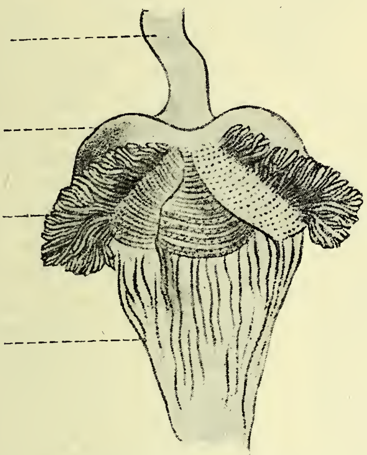


Fig. 30.

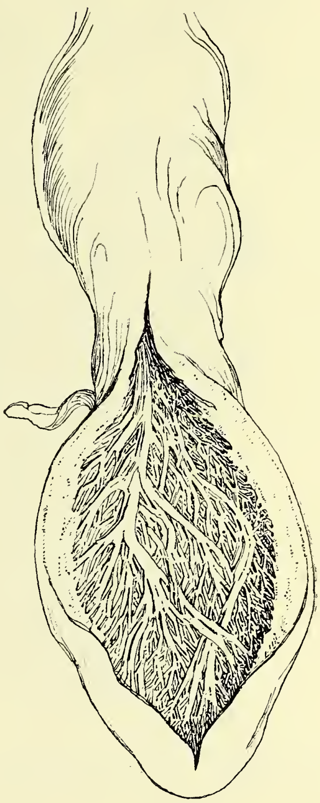


Fig. 29. **Eileiterdrüse von Raja** ♀ („Brüste des Aristoteles"). Die Drüsenprotuberanzen in der Mitte gespalten. *Ov* Eileiter; *Pr* Drüsenprotuberanzen (Brüste); *P. inf.* unterer, erweiterter Teil des Oviduktes.

Fig. 30. **Lamna (Cuv?).** ♀. $^4/_5$ der natürlichen Größe. Processus digitiformis eröffnet.

Er sieht die Drüse für eine accessorische des weiblichen Geschlechtsapparates an. HYRTL, der gleichfalls Chimaera untersuchte, bestätigt das Vorkommen dieses Organes, hält es aber für eine Aufbewahrungshöhle, ein Receptaculum seminis, da er glaubte, Spermatozoen darin gefunden zu haben; er weist darauf hin, daß bei den Weibchen niederer Tiere mehrfach eine ähnliche Vesicula vorkommt. Das Organ liegt bei Chimaera am oralen Ende der Scheidewand, welche die sehr weiten Uterusöffnungen trennt. Hier mündet es dicht hinter dem After in eine kleine trichterförmige Oeffnung.

Processus digitiformis.

Bei einer Anzahl von Plagiostomen findet sich eine fingerförmige Ausstülpung des Afterdarmes, oder wie es auch wohl ausgedrückt wurde, eine längliche fingerförmige Drüse (Processus s. Glandula digitiformis), welche in den Afterdarm einmündet. So bei Lamna, von deren Processus ich eine Abbildung gebe (Fig. 30), bei Raja asterias, bei Alopecias vulpes.

Es handelt sich um eine Vorstülpung der Darmwand, mit starken Muskelwänden, deren Schleimhaut mit zahlreichen, bei Lamna baumartig verästelten Falten und Erhebungen in das Lumen vorspringt, und auf deren Oberfläche eine Anzahl mit unbewaffnetem Auge nicht sichtbarer Oeffnungen die Ausmündung von Drüsen kennzeichnet. So habe ich es bei Lamna gefunden; Organe anderer Vertreter standen mir nicht zur Verfügung, und auch dieses konnte ich nur makroskopisch untersuchen, um es den Zwecken der Sammlung zu erhalten.

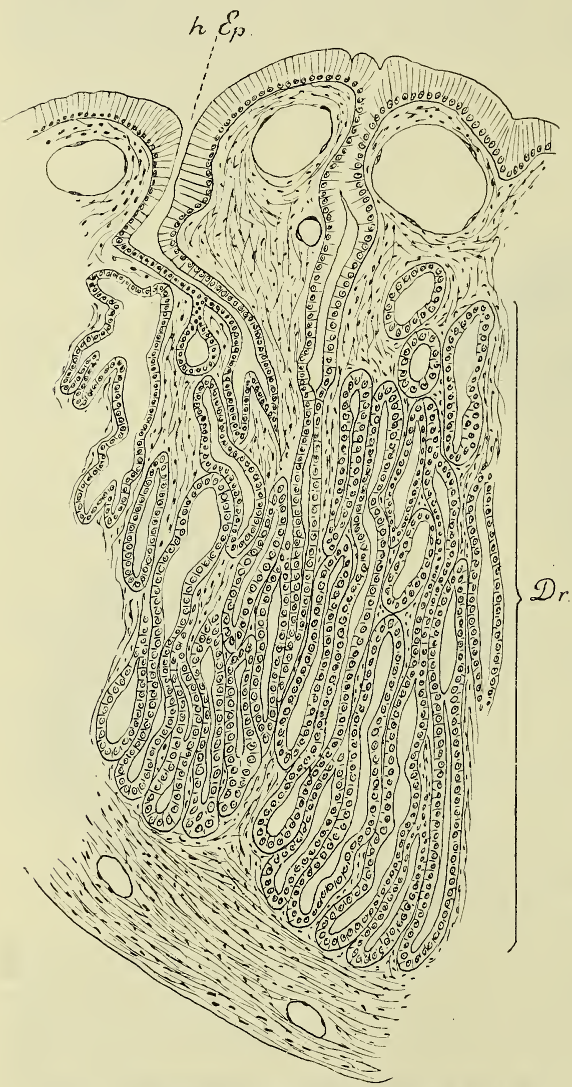


Fig. 31. **Querschnitt durch die Glandula digitiformis von Alopecia vulpes.** ♂. Vergr. ca. $\frac{1}{125}$. Der zentrale Hohlraum der Drüse entspricht dem Ausführungsgang derselben; es unterscheidet sich deutlich das hohe Epithel (*h Ep*), welches beide auskleidet.

Bei Chimaera fehlt die Drüse in dieser Form; dafür finden sich in der Schleimhaut des Afterdarmes eigentümliche Wülste, deren Drüsenschläuche schon in ihrer Färbung ganz auf die Drüsen der Plagiostomen hinweisen. Die an sich platte und zottenlose Schleimhaut des Afterdarmes zeigt im hintern Abschnitt gegen acht ziemlich stark vorspringende Längswülste, welche kaudalwärts spitz auslaufen. Präpariert man die Schleimhaut über diesen Wülsten ab, so kommen rötlich-gelb gefärbte Drüsenhaufen zum Vorschein; sie bestehen aus breiten, verästelten Drüsenschläuchen, die zu rundlichen Läppchen miteinander verbunden und mit Zellen angefüllt sind.

Die morphologische Deutung dieser Gebilde ist wohl ohne Zweifel die, daß sie der Glandula digitiformis der Plagiostomen entsprechen.

Wie schon bemerkt, war mir nicht vergönnt, den feineren Aufbau der Wand des Processus digitiformis durch eigene mikroskopische Untersuchungen festzustellen. Doch haben Kingsbury und Sanfelice, deren Arbeiten mir leider nicht zugänglich waren, dieses Gebilde untersucht, und Professor Oppel verdanke ich einige Zeichnungen aus deren Werken, die ich wiedergebe.

Die Zeichnung (Fig. 31) entspricht einem Querschnitt durch die fingerförmige Drüse von Alopecia vulpes. Man sieht die starke, mit weiten Gefäßen durchsetzte Muskelhülle, an welche sich nach innen unmittelbar große Konvolute schlauchförmiger Drüsen anschließen, die mit einem mäßig hohen Cylinderepithel bekleidet sind. Sie treten zusammen zu Sammelgängen, deren Epithel allmählich höher wird, um als hohes Cylinderepithel (*h Ep*) den zentralen Hohlraum auszukleiden, welcher zugleich den Ausführungsgang darstellt.

Ein Querschnitt durch die Drüse von Raja asterias (Figur 32) ergibt ein ähnliches Bild; der Muskelmantel ist schwächer entwickelt, das Epithel der schlauchförmigen Drüsen aber von etwa gleicher Höhe wie bei Alopecias. Hier bilden die Zellen in den Ausführungsgängen und besonders im zentralen Hohlraum, der zugleich den Hauptausführungsgang darstellt, im Gegensatz zu Alopecias, ein geschichtetes Cylinderepithel, welches höhere Zellformen zeigt, als das Epithel der Drüsenschläuche, und dessen oberste Schicht aus Becherzellen gebildet wird (Figur 32 *B*). Auch ist sinnfällig und aus umstehender Zeichnung (Figur 32) zu ersehen, daß die Drüsenschläuche bei Raja asterias sich wiederholt gabeln, und daß die Epithelien in den blinden Enden der Drüsenschläuche etwas höher werden.



Fig. 32. **Querschnitt durch die Glandula digitiformis von Raja asterias ♂.** 125 f. vergr. Hier wird im Gegensatz zu Alopecias der zentrale Hohlraum der Drüse, welcher mit dem Ausführungsgang derselben zusammenfällt, mit einem geschichteten Cylinderepithel bekleidet, dessen oberste Schicht aus Becherzellen gebildet ist.

Nach den Untersuchungen von Sanfelice zeigen die Drüsenepithelien aus dem Processus digitiformis von Pristiurus melanostomus eine zierliche und regelmäßige Längsstreifung, so daß sie den Eindruck von Stäbchenzellen hervorrufen; die Kerne sind verhältnismäßig groß, hell, von ovoider Form (Figur 36).

List gibt die Abbildung eines Querschnittes durch das Kloakenepithel von Squatina vulgaris ♂ (Figur 37). Hier bilden sich eigentümliche flaschenförmige Einstülpungen von der Oberfläche aus in das mehrschichtige Cylinderepithel. Wahrscheinlich handelt es sich um einzellige Drüsen. Die Arbeit von List war mir nicht zugänglich, ich

vermag daher über die physiologische Bedeutung dieser Gebilde bei dem männlichen Tiere nichts beizubringen.

Fig. 33.

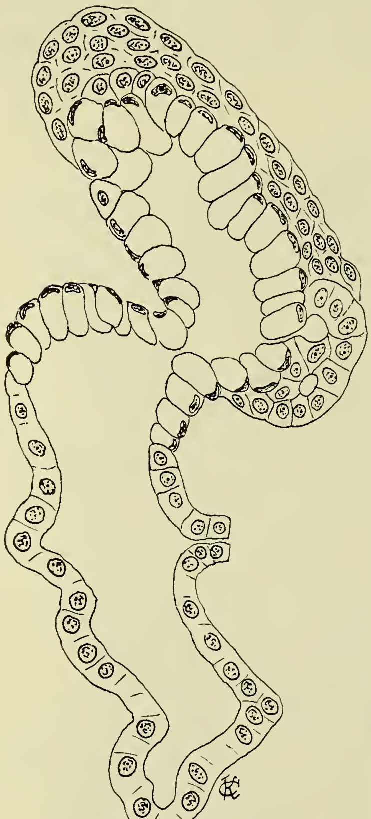


Fig. 34.

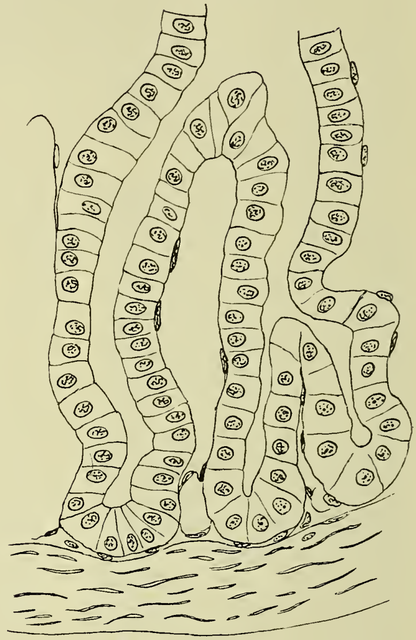


Fig. 33. **Uebergang des in Fig. 32 wiedergegebenen Oberflächenepithels in das der Drüsenschläuche des Processus digitiformis von Raja asterias.** Die Stelle entspricht der in Fig. 32 mit * bezeichneten. Vergr. $\frac{1}{500}$.

Fig. 34. **Drüsenschläuche aus der Glandula digitiformis von Raja asterias,** welche sich wiederholt gabeln. Man sieht, wie die Epithelien in den blinden Enden der Drüsenschläuche etwas höher werden. $\frac{1}{500}$.

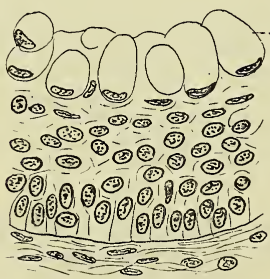


Fig. 35. **Geschichtetes Oberflächenepithel aus dem zentralen Hohlraum (Ausführungsgang) des Processus digitiformis von Raja asterias ♂.** *B* Becherzellen. Vergr. $\frac{1}{500}$.

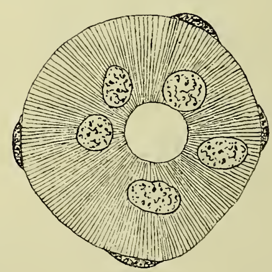


Fig. 36. **Querschnitt durch einen Drüsenschlauch der Glandula digitiformis von Pristiurus melanostomus ♂.** Die Zellen zeigen Längsstreifung (Stäbchen). Nach SANFELICE. (Zeiss Ok. II, Obj. $^1/_{12}$.)

Wie Rina Monti nachgewiesen, besitzt die Hülle der Glandula digitiformis ein ausgesprochenes Nervennetz mit untermischten Ganglienzellen, dessen Fäden in das Parenchym eindringen (Figur 38).

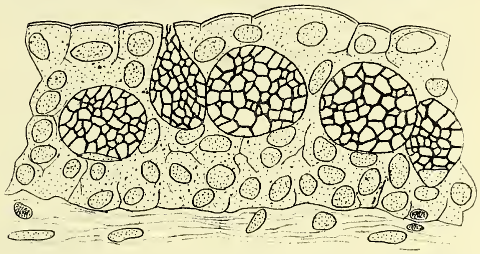


Fig. 37. **Querschnitt durch das Kloakenepithel von Squatina vulgaris ♂.** Vergr. 600fach. Nach List.

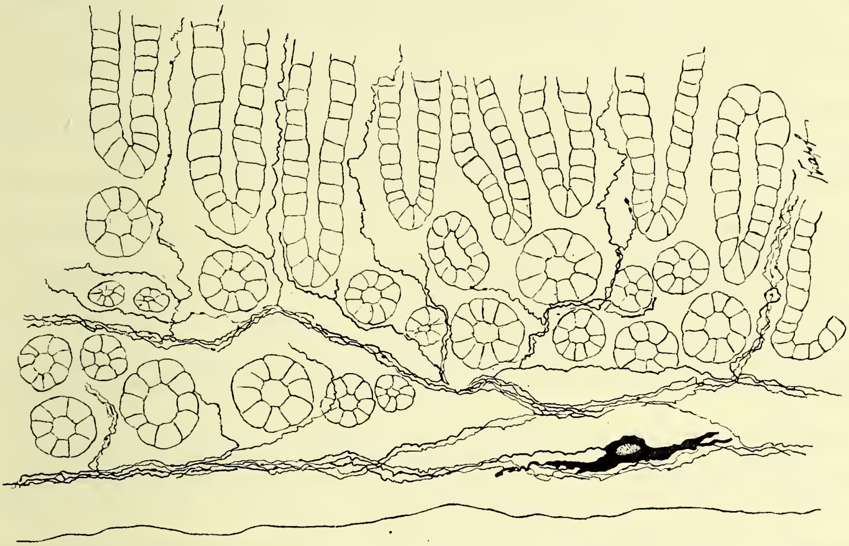


Fig. 38. **Spinax niger ♂.** Nach Rina Monti. Nerven und Nervenzellen aus der Hülle der Glandula digitiformis. Rechts unten liegt eine große Nervenzelle mit zwei Protoplasmafortsätzen und einem Axencylinderfortsatz, welcher sich nach oben mit Nervenfasern verbindet. Die Nervenbündel dringen in das Parenchym ein.

Rectaldrüse.

Ihr Vorkommen finde ich nur einmal erwähnt, und zwar bei Martin St. Ange, der solche für den männlichen Hai erwähnt; es handelt sich aber bei genauer Betrachtung des Befundes wohl um den Processus digitiformis, dessen Vorkommen Parker auch bei Protopterus annectens erwähnt.

Zusammenfassung.

Wenn wir in Kürze zusammenfassen, was die bisherigen Untersuchungen über die Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen der Selachier ergeben haben, so ist es folgendes:

bei den männlichen Vertretern der Rochen und einiger Haie findet sich in der Laichzeit eine Auftreibung des kaudalen Endes des Samenleiters, welche man als Samenreservoir auffassen muß; außerdem bei Chimaera die Leydigsche Drüse;

bei den weiblichen Tieren Eileiterdrüsen; bei einigen wurden auch in der Kloake drüsenartige Gebilde aufgefunden, welche gleichfalls als Samenaufbewahrungsorte angesehen werden müssen; bei den männlichen Rochen und Haien besteht eine Pterygopodiumdrüse.

Kopulationsorgane im Sinne der Säuger sind nicht nachgewiesen.

Literatur.

Bolau, H., Ueber die männlichen Geschlechtsorgane von Scillium canicula (Hundshai). Kl. Mitteilungen aus dem Aquarium d. Zoolog. Gartens in Hamburg-Altona. Neue Folge III, 1878.

Derselbe, Ueber die Paarung und Fortpflanzung der Scilliumarten. Zeitschr. für wissensch. Zoologie v. Siebold u. Kölliker, Bd. XXXV, 1881.

Bloch, Elieser, Von den vermeintlichen doppelten Zeugungsgliedern der Rochen und Haie. Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Berlin, Bd. VI u. VII.

Derselbe, Untersuchung von Nabelrochen (Raja clavata). Ibidem 1785.

Derselbe, Von den vermeintlichen männlichen Gliedern des Dornhaies (Squalus acanthias). Ibidem 1788.

Braus, Herm., Ueber die Extremitäten der Selachier. Verhandlungen der anatom. Gesellschaft in Kiel. 1896.

Bruch, Edmond, Études sur l'Appareil de la Génération chez les Sélaciens. Inaugural-Dissertation Straßburg, 1860.

Cuvier, Vorlesungen über vergleichende Anatomie, übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von J. F. Meckel. T. IV 1810.

Derselbe, Regne animal. Tom. II, p. 22. (Anhänge bei Rochen und Haien.)

Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anatom. Hefte von Merkel u. Bonnet. 1893.

Gegenbaur, Ueber die Modifikationen des Skeletes der Hintergliedmaßen bei den Männchen der Selachier und Chimären. Jenaische Zeitschrift, Bd. V, 1870.

Jungersen, H. F. E., On the Appendices Genitales (Claspers) in the Greenland Shark, Somniosus microcephalus (Bl. Schn.) and other Selachians. Danish Ingolf Exped. Vol. 2, No. 2, 88 p., 6 Tafeln. 1899.

Derselbe, Ueber die Bauchflossenanhänge (Kopulationsorgane) der Selachiermännchen. Anatom. Anz., Bd. XIV, 1898.

Hill, Rich., Zur Naturgeschichte der Haifische. Annal. of nat. hist., 2. Ser., VII, 1851.

Hyrtl, Jos., Ueber die weiblichen Ovidukte bei männlichen Chimären und eine männliche Vesicula seminalis beim Weibchen. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften Wien, Sitzungsber. XI, 1854.

v. Lavalette St. Georg, De spermatosomatum evolutione in Plagiostomis. Bonn 1878.

Leydig, Franz, Zur Anatomie und Histologie der Chimaera monstrosa. Müllers Archiv, Jg. 1851.

Derselbe, Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig 1852.

List, J. H., Untersuchungen über das Kloakenepithel der Plagiostomen. I. Teil: Das Kloakenepithel der Rochen. Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse, Bd. XCII, Abt. III, p. 270—305, 1885. II. Teil: Das Kloakenepithel der Haie. Ibid. p. 412—438.

Mayer (Bonn), Ueber die Bedeutung der fußförmigen Anhänge bei Rochen und Haien und ihr Wiedervorkommen bei niederen Tieren. Frorieps Notizen, No. 876, Bd. XL, 1834.

Monro, Alexander, Vergleichung des Baues der Fische mit dem Bau der Menschen und der übrigen Tiere. Aus dem Englischen übersetzt von Joh. Gottl. Schneider, Leipzig 1787.

Monti, R., Ricerche anatome-comparative sulla minuta innervazione degli organi trofios nei cranioti inferiori. Memoria premiata dal Reale Instituto Lombardo di Scienze Lettere al Concorso straordinario Cagnola-Leaduto il 30. April 1897. Torino, Rosenburg e Sellier, 1898.

Müller, Joh. und **Henle,** System der Plagiostomen. Leipzig 1852.

Dieselben, Ueber die Gattungen der Plagiostomen. Wiegmanns Archiv, III, 1837.

Petri, C., Die Kopulationsorgane der Plagiostomen. Zeitschr. für wissensch. Zoologie von Siebold u. Kölliker, Bd. XXX, 1878.

Redeke, H. C., Onderzoekingen betreffende het urogenitalsystem der Selachiers en Holocephalen. Acad. Proefsdr. (Helder, C. de Boer, 1898.)

Robin, Ch., Ueber die Genitalanhänge der männlichen Rochen. (Citiert in Siebold u. Köllikers Zeitschrift, Bd. VII, 1856, aus Compt. rendu de la Soc. de Biologie, 1849.)

Sanfelice, F., ... appendice digitiforme (Glandola sopraanale) dei Selacci. Bullet. soc. natural. Napoli, Vol. III, Fasc. 1, 1—23, 1892.

Semper, Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Institut zu Würzburg 1875.

Schmidtlein, Beobachtungen über die Lebensweise einiger Seetiere in den Aquarien der zoologischen Station in Neapel, Bd. I, p. 2, 1878.

Stannius, Handbuch der vergleichenden Anatomie, II. Aufl., Berlin 1854, Tl. 2, pag. 278.

Voigt, C. et **Pappenheim**, Rech. sur l'anatomie comparée des organes de la génération chez les animaux vertébrés. Annal. des sciences natur. Ser. IV, 1859.

Amphibien.

Anuren.

Die ungeschwänzten Batrachier besitzen, soweit unsere Kenntnis der zugänglichen Arten reicht, nichts, was an die Anhangsdrüsen der höhern Wirbeltiere, an Prostata und Bulbo-Urethraldrüsen erinnert.

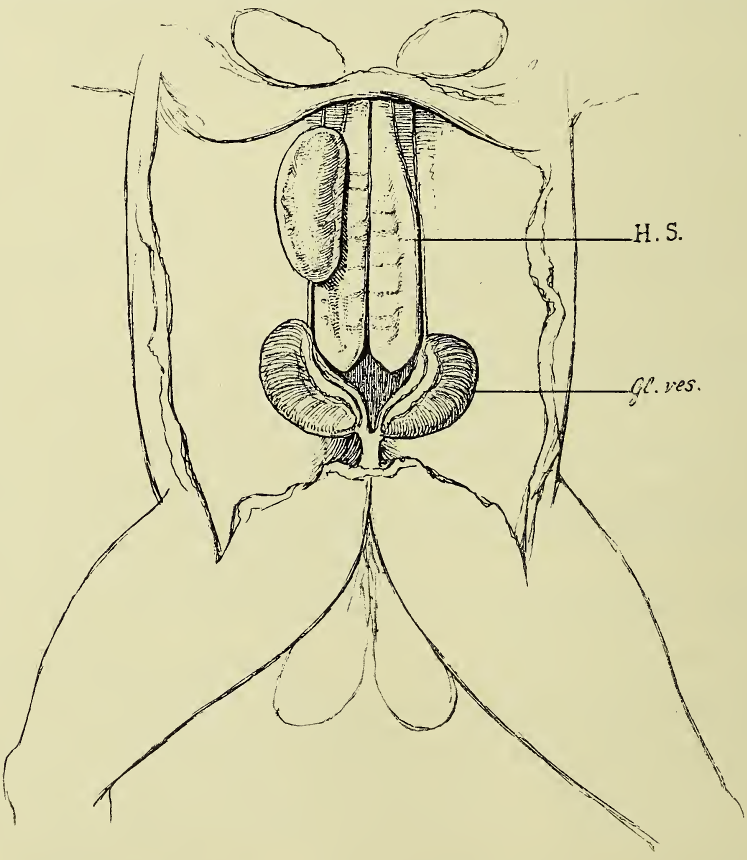


Fig. 41. **Rana temporaria.** ♂ (In der Laichzeit gefangen.) *H. S.* Harnsamenleiter; *Gl. ves.* die kolossal entwickelte Ampulle.

Bei ihnen ist vielmehr, wie bei den Selachiern nur eine Erweiterung des kaudalen oder oralen Endes des Harnsamenleiters bekannt, welche sich auf der Höhe der Laichzeit zu einer gewaltigen Ausbuchtung desselben gestalten kann, und die nach Spengel bei Discoglossus den

höchsten Grad erreicht. Schon Joh. Müller beschreibt für die männlichen Kröten und Frösche Anhängsel am untern Teile des Ductus deferens; sie bestehen nach ihm aus miteinander verbundenen kurzen Utrikeln. Für Rana temporaria hat Bidder in seiner bekannten Arbeit über die Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien eine Vesicula seminalis gezeichnet und beschrieben, welche durch eine Ausstülpung des Harnsamenleiters dargestellt wird. Die sogenannte Samenblase kommt zwar bei Rana temporaria vor, fehlt aber den Eskulenten, wie neuerdings Steinach gegenüber Tarchonoff wiederum behauptet hat.

Dieser Befund Steinachs wird von Hans Beissner allerdings bestätigt; doch soll nach ihm die Stelle der Samenbläschen von dem ersten, mit dem zuführenden Querkanal verbundenen Malpighischen Körperchen eingenommen werden, dessen Glomerulus aber daneben in allen Fällen erhalten ist.

Dem widerspricht Gaupp, der in seiner Arbeit über die Anatomie des Frosches eine Zeichnung von R. esculenta gibt, welche eine deutliche Auftreibung des Harnsamenleiters erkennen läßt (Fig. 40). Noch entschiedener tritt S. Mayer in seinen adenologischen Mitteilungen für eine Samenblase bei R. esculenta ein, wenn er sagt: „in kurzer Entfernung von der Niere besitzt der freie Teil der D. deferentes bei den Männchen eine deutlich sichtbare Erweiterung, die bei den verschiedenen Rana-Species verschieden ausgebildet ist. Bei den Männchen von R. esculenta ist sie am geringsten entwickelt, wenn auch deutlich; sie stellt hier eine länglich spindelförmige Erweiterung dicht an der Niere dar, im Innern mit einem einheitlichen Hohlraum." — Auch O. Frankl, dessen Untersuchungen sich wesentlich mit der Harnsamenniere des Frosches beschäftigen, fand bei Rana überall eine Samenblase.

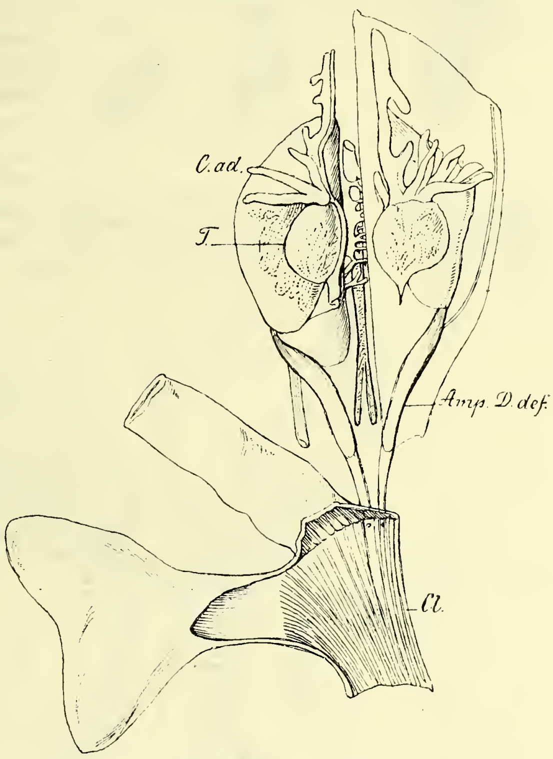


Fig. 40. **Urogenitalapparat von Rana esculenta.** ♂ (nach Gaupp). *Cl* die geöffnete Kloake mit Rectum und zweizipfliger Harnblase; *Amp. D. def* Anschwellung der Samenleiter. (In der Parungszeit gefangen.)

Diese sogenannte Samenblase verschwindet aber fast ganz bei allen Raniden im Winter, und entwickelt sich zur Laichzeit nach den Beobachtungen Steinachs sogar erst während der Umarmung zu ihrer vollen Höhe.

Auch beim Weibchen besitzt der Ureter nach meinen eigenen Untersuchungen (Harnleiter der Wirbeltiere) am kaudalen Ende eine leichte Auftreibung.

v. Wittich hat ausgesprochen, daß die über die orale Spitze der Niere hinausragende, blind endigende Verlängerung des Harnsamenleiters bei Bombinator das Analogon der Samenblasen anderer Batrachier sei, und daß dieser Teil bei allen ungeschwänzten Amphibien zur Samenblase, bei den weiblichen jedoch zum drüsigen Abschnitt der Tube werde.

Nach meinen Untersuchungen an Rana, Discoglossus und anderen Arten kann diese Behauptung v. Wittichs nicht aufrecht erhalten werden, denn die Lage der Samenblasen ist bei allen stets dieselbe, und zwar am kaudalen Ende des Harnsamenleiters. Füglich kann die Samenblase nicht überall entstehen aus dem Abschnitt

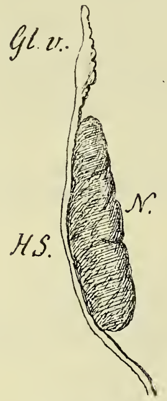


Fig. 41. **Bombinator igneus** ♂ (erwachsen). (v. Wittich.)

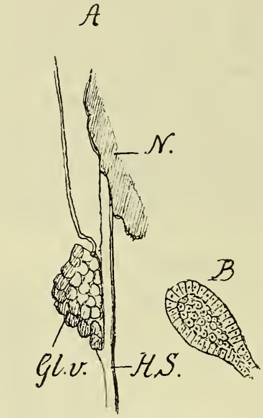


Fig. 42. **Rana temporaria** ♂ (2jähr.). *B* schlauchförmige Einstülpungen der Samenblase (n. v. Wittich).

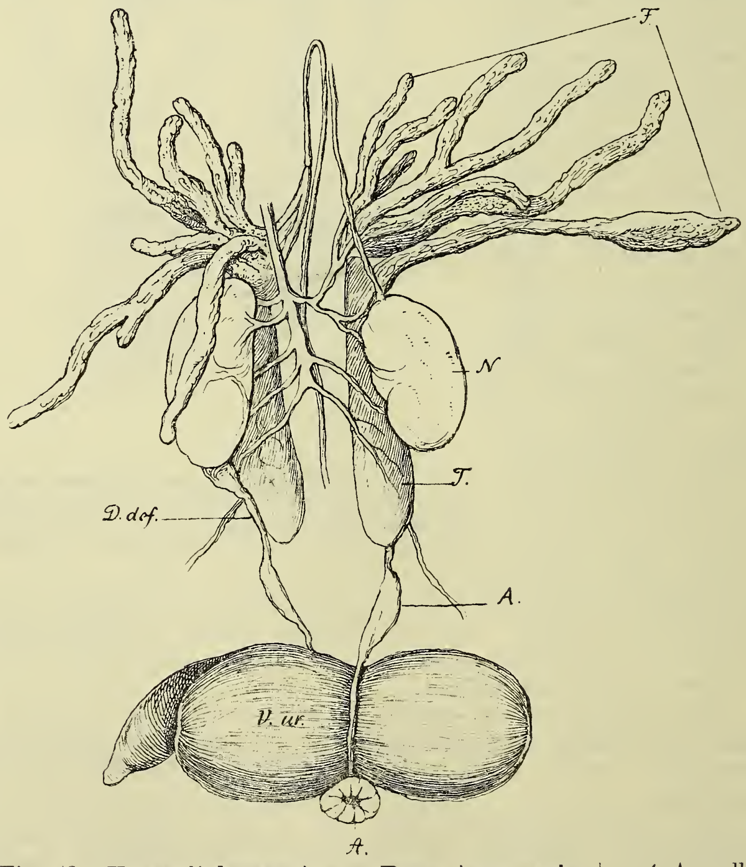


Fig. 43. **Urogenitalapparat von Rana temporaria** ♂. *A* Ampulle des Harnsamenleiters (Samenblase); *F* Fettkörper.

des Harnsamenganges, der über die orale Spitze der Niere hinausragt. Eine postembryonale Verschiebung von solcher Ausdehnung ist meines Wissens nirgends beobachtet worden.

Seine entwicklungsgeschichtlichen Erfahrungen faßt v. Wittich dahin zusammen, daß der gemeinschaftliche Ausführungsgang der Müller-Wolffschen Drüse bei den nackten Amphibien beiderlei Geschlechts zum ausführenden Teil der Genitalorgane wird; in seinem hintern Teil bleibt er Harnleiter, der vordere wird zur Tube, oder bei „den" (?)*) ungeschwänzten zur Samenblase; bei den geschwänzten im ganzen Verlaufe zu Samenleiter und Ureter.

Die Bildung der Samenblase bei unsern Fröschen und bei Bufo variabilis beginnt nach v. Wittich erst am Ende des zweiten Lebensjahres; es handelt sich aber nicht nur um eine einfache Ausstülpung der Wand des Harnsamenleiters, sondern es erfolgt gleichzeitig mit der Aussackung der Wand eine faltige Erhebung der sich zu einer Mucosa umgestaltenden innern Haut mit der Bildung von Blindsäckchen. Zahl und Tiefe derselben nehmen mit der Entwicklung bedeutend zu und bilden dann ein Konvolut blindsackartiger Drüschen, die gleichsam um einen Mittelpunkt, die Höhle der Samenblase gestellt, mit ihren obern Enden in der obern, äußern und vordern Wand gelegen sind. In der der Niere zugewendeten innern Wand fehlen sie (Figur 42 B.). Sie tragen das Epithel der Mucosa, sind überhaupt nur als ursprüngliche Vertiefungen derselben zu betrachten und finden ihre Analogie in den mannigfachen drüsenartigen Vertiefungen der Mucosa der langen, kanalförmigen Samenblasen bei Bufo cinereus und Bombinator igneus. Eine sekretorische Tätigkeit kommt ihnen ohne Zweifel hier wie dort zu.

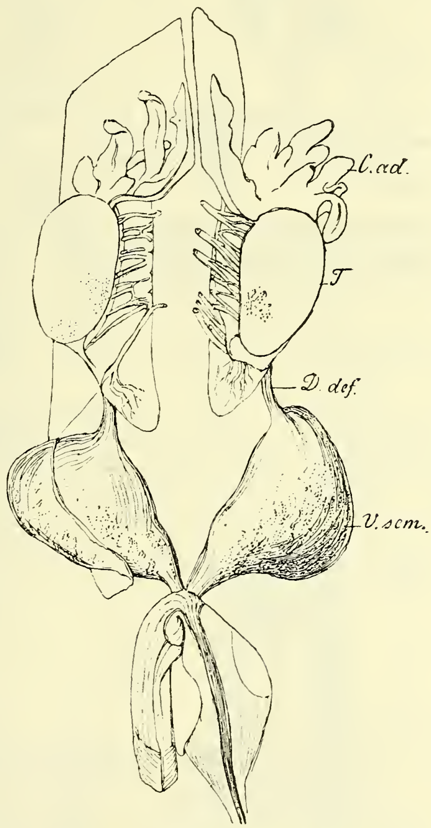


Fig. 44. **Urogenitalapparat von Rana fusca** ♂ (nach Gaupp). *D. def.* Samenleiter; *V. sem* Ausbuchtung derselben zu den Samenblasen.

Daß die Samenblasen bei den verschiedenen Rana-Species auch in der Laichzeit eine sehr verschiedene Entwicklung erreichen können, ist bekannt und von mir schon a. O. bemerkt worden; daß sie aber auch individuell sehr verschieden sein kann, lehren die Vergleiche der Abbildungen von zwei Exemplaren von Rana temporaria (Figur 39 und Figur 43), welche beide von aus der Umarmung gelösten Paaren stammen.

Einer ganz ungewöhnlichen Entwicklung sind diese Gebilde auch bei Rana fusca fähig, wie die obenstehende Zeichnung Gaupps (Figur 44) ergibt. Hier beginnt die Auftreibung bald nachdem der Harnsamen-

*) Anmerkung dss Verfassers.

leiter sich von der Niere losgelöst hat, und erscheint, äußerlich betrachtet, als eine einseitige Aussackung der lateralen Wand desselben, die außerhalb der Brunst unansehnlich ist, während derselben aber eine mächtige Entwicklung zu einer Samenblase erfährt. Ihre Oberfläche ist nach den Untersuchungen S. MAYERS höckrig und häufig schwarz pigmentiert; ihre Länge kann 1 cm betragen. Sie stellt nicht eine einfache Ausbuchtung der Wand des Harnsamenleiters mit zentralem Hohlraum dar, sondern besteht aus einer Anzahl durch Scheidewände getrennter Kammern, die in den lateralen Umfang des D. deferens einmünden. Bei gepaarten Männchen, doch nicht gleich zu Anfang der Paarung, ist sie prall mit Sperma erfüllt, eine Beobachtung, die mit der STEINACHS zusammenstimmt.

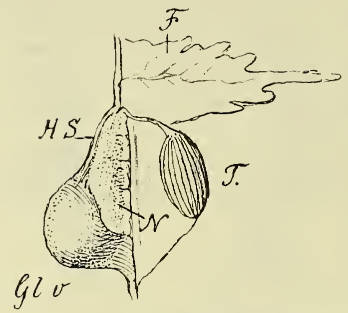


Fig. 45. **Discoglossus pictus** ♂. *HS* Harnsamenleiter; *Gl. v* zur Samenblase entw. Ampulle desselben.

Die Samenblase von Rana arvalis ist nach LEYDIG nur klein und sitzt in der Mitte des Harnsamenleiters.

Ueber Discoglossus pictus verdanken wir v. WITTICH eine eingehende Untersuchung; auch ich habe mich mit diesem Tier beschäftigt, konnte aber niemals Exemplare erhalten, welche die Ausbildung der Samenblase in dem Maße gezeigt hätten, wie die obenstehende Abbildung v. WITTICHS es wiedergiebt. SPENGEL hielt, wie erwähnt, die Ausdehnungsfähigkeit des Harnsamenleiters zur Samenblase bei Discóglossus von allen Anuren am meisten ausgesprochen. Sie bildet am äußern Rand desselben in der Tat eine gewaltige blasenartige Ausbuchtung, welche oft ganz mit Sperma erfüllt ist (Figur 45). Der Harnsamenleiter beginnt bei Discoglossus als ziemlich dicker, weißer Strang an der Lungenwurzel, schwillt auf dem halben Wege zur vordern Nierenspitze in geringer Ausdehnung spindelförmig an, verjüngt sich wieder, und tritt nun an den äußern Nierenrand, indem er sich ziemlich schnell zu einem, in der Laichzeit wenigstens sehr bedeutenden Sack erweitert, der kaudalwärts sich wieder verengt und in die Kloake mündet. Die Säcke beider Seiten lagern sich über die der Bauchhöhle zugekehrte Nierenfläche und bedecken sie fast ganz; sie stoßen in der Mittellinie des Körpers in dem ziemlich breiten Mesenterium des Rectum zusammen, so daß sie vollkommen miteinander verwachsen (Figur 45).

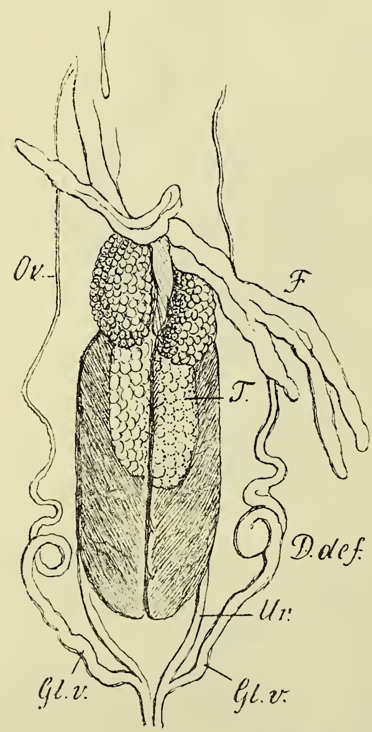


Fig. 46. **Bufo cinereus** (VON WITTICH). *D. def.* Harnsamenleiter.

Was die Entwicklung der gleichen Gebilde bei Bufo anbelangt, so haben meine Untersuchungen an Bufo cinereus ergeben, daß hier eine zwar nicht sehr bedeutende, aber immerhin leicht erkennbare Auftreibung des Samenleiters in die Erscheinung tritt, wie auch v. WITTICH bestätigt (Figur 46). Sie liegt ziemlich am kaudalen Ende desselben.

Etwas stärker scheint die Entwicklung bei Bufo variabilis, wo die Erweiterung unmittelbar am kaudalen Pol der Niere beginnt (Figur 47).

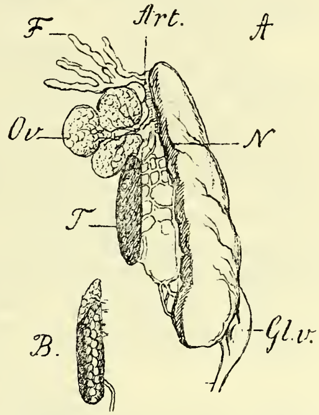


Fig. 47. **Bufo variabilis** (2jährig). *Ov* Ovarialreste; *F* Fettkörper; *B* Hode, am Anfang des dritten Sommers.

Was den anatomischen Aufbau dieser Gebilde anbelangt, so habe ich in der ampullenartig aufgetriebenen Strecke des Harnsamenleiters bei den Eskulenten eine Andeutung drüsiger Elemente nicht wahrgenommen. Die gut ausgebildete Samenblase von Rana temporaria untersuchte ich an einer Schnittserie; das betreffende Tier war zwar unmittelbar nach der Laichzeit gefangen, und somit befand sich die Samenblase nicht mehr in voller Ausdehnung; aber wenn auch die Organe später an Ausdehnung abnehmen, so geschieht dies doch langsam; sie verschwinden kaum jemals vollständig, und LEREBOULLET fand sie noch bei Dezemberfröschen erhalten als dicht von Blutgefäßen umstrickten Hohlräumen. Daher erschien mir das Präparat zur Untersuchung nicht ungeeignet.

Die Samenblase setzt sich zusammen aus einem Konvolut von Schläuchen oder Hohlräumen, welche mit einem Epithel ausgekleidet sind, das von dem des übrigen Harnsamenleiters nicht abweicht; während letzterer, wie ich früher nachgewiesen (Harnleiter der Wirbeltiere), in Höhe der Niere nur ein einschichtiges Cylinderepithel trägt, wird dasselbe im kaudalen Abschnitte mehrstellig, und so verhält es sich auch in den Hohlräumen der Samenblase; ich vermochte hier Unterschiede nicht festzustellen.

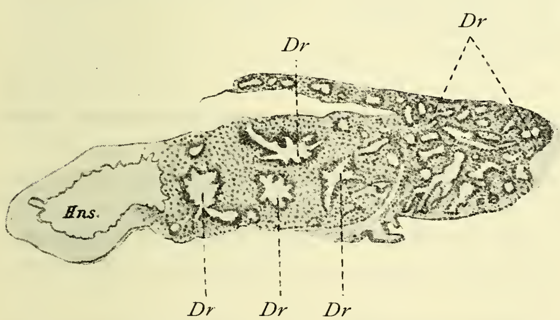


Fig. 48. **Querschnitt durch die Ampulle von Rana temporaria** ♂. *Dr* Drüsen; *Hns* Harnsamenleiter. Vergr. 96 fach.

Es handelt sich um hohe, vielfach keulenförmige, oder mit spitz auslaufendem Fuß versehene Zellen, welche oft förmlich ineinander verzapft sind, so daß große Aehnlichkeit mit dem Harnleiterepithel mancher Säuger entsteht. In der obern Zellschichte finden sich hie und dort Becherzellen, deren Inhalt in Biondilösung sich tiefer rot färbt, als der der übrigen.

Im Protoplasma wird ein zierliches Filanetz deutlich, daneben tritt feinste Körnung auf. Ein großer, ovaler Zellkern, im allgemeinen im mittleren Dritteil der Zelle belegen läßt neben dem (in Thionin besonders schön darstellbaren) Chromatingerüst vereinzelte helle Höfe erkennen; an der Basis des Epithelbesatzes finden sich hie und da wasserhelle, blasige Zellen mit Kernresten, welche wohl als Ersatzzellen gedeutet werden müssen.

Dem Epithel liegen auf lange Strecken hin Sekretreste auf, doch vermochte ich Sperma oder freies Sekret (bei Maifröschen) in den Hohlräumen nicht zu finden. Im intertubulären Bindegewebe, welches von grobfaseriger fibrillärer Beschaffenheit war, kommen zerstreut Herde von schwarzem, scholligem Pigment vor; das Vorhandensein glatter Muskelfasern blieb mir zweifelhaft, zutreffenden Falls können sie nur spärlich sein. Ebensowenig findet sich in der allgemeinen Umhüllung eine Andeutung von Muskulatur; sie wird ausschließlich dargestellt aus einer dünnen kernhaltigen Adventitia (Fig. 49).

Die Propria ist von zahlreichen Kapillaren durchbrochen, auf deren Wänden die Zellen zum Teil direkt aufzusitzen scheinen.

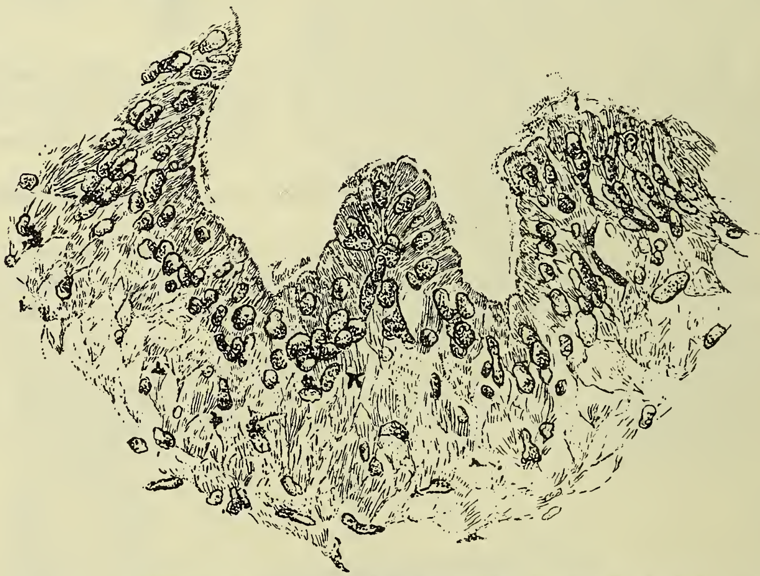


Fig. 49. **Querschnitt durch die Ampulle des Harnsamenleiters von Rana temporaria ♂.** Vergr. etwa 400 fach.

v. Wittich untersuchte die Samenblase von Bufo nach Seiten ihres feinern Aufbaues, und fand (im Gegensatz zu meinen Beobachtungen bei Rana) eine zirkuläre und eine longitudinal verlaufende Muskelschicht, die aber gegen die stark entwickelte Mucosa zurücktritt, und sehr durchsichtig ist.

Ursprünglich ist der Harnsamenleiter mit einfachem Epithel bekleidet; im weitern Verlaufe der Entwicklung kommt es aber zur Ausbildung einer wirklichen Mucosa, ganz wie bei der Tube des Weibchens. Es bilden sich auch beim Männchen in den Längsfalten der Mucosa grubenartige Vertiefungen, die immer größer werden, aneinanderstoßen, sich zu Quadraten abplatten und der Oberfläche der in der Laichzeit sehr dicken Mucosa ein, schon von Rathke beschriebenes netzförmiges

Ansehen geben. Swammerdam beschreibt dieses Verhalten der Schleimhaut bereits in seiner Biblia naturae, und fand auch die drüsenartigen Gebilde des Eileiters.

Jedes dieser Schleimhautgrübchen im Harnsamenleiter der Kröte hat nun sein Epithel, und stellt somit die einfachste Form einer Schleimdrüse dar; ihnen kommt sicher eine sekretorische Betätigung zu.

Oralwärts werden die Schleimhautgrübchen des Harnsamenleiters spärlicher, und verschwinden zuletzt (Figur 42B.).

Wenn man versucht, die physiologischen Funktionen der beschriebenen Gebilde bei den Anuren zu deuten, so ist keine Frage, daß die Samenblasen der männlichen Tiere ein Reservoir darstellen, und damit ist eine spezielle Anpassung des Harnsamenleiters an die samenleitende Funktion gegeben. Die Entwicklung überschreitet die Stufe, welche in Hinsicht ähnlicher Gebilde bei einigen Teleostiern und Selachiern beobachtet wird, nur um ein weniges, indem es in der Samenblase einiger Anuren zur Bildung einer förmlichen Mucosa mit drüsenförmigen Einstülpungen kommt. Auch ist die sekretorische Betätigung der Epithelien wohl nicht ohne Bedeutung für das Sperma, wie schon Lereboullet bemerkt, welcher allerdings der heute überwundenen Meinung ist, daß der „prostatische Saft“ zur Verdünnung des Samens bestimmt sei.

Ob und in welcher Weise sich das (allerdings bestrittene) Fehlen einer wirklichen Samenblase bei Rana esculenta im biologischen Verhalten des Tieres äußert, scheint bisher noch nicht speziell beobachtet zu sein. Der Einfluß der Samenbläschen auf den Geschlechtstrieb beim Frosche wurde von Tarchanoff dahin gedeutet, daß die Füllung der Samenblasen mit Sperma die Reize erzeuge, welche das Umklammerungszentrum in tonische Erregung versetzen. Entleerung oder Exstirpation der Samenblasen sollten nach ihm meist rasch zur Trennung der Paare und zum bleibenden Verlust des Geschlechtstriebes führen.

Steinach vermochte sich von der Richtigkeit dieser Auffassung nicht zu überzeugen. Bei Männchen, die im Anfange der Brunst das Weibchen schon umklammert hatten, fand sich noch keine Spur von Sperma in den Samenblasen; mithin kann die Anfüllung der letzteren auch nicht den Anstoß zur Umklammerung geben.

Diese Beobachtung Steinachs hat Gaupp wiederholt bestätigt gefunden. Auch führt die während der Umklammerung vorgenommene Exstirpation nicht zum Verlust des Geschlechtstriebes: der Geschlechtsakt überdauerte die Exstirpation der Samenbläschen bei der Mehrzahl der operierten Tiere 5—7, bei der Minderzahl sogar 9—10 Tage.

Steinachs Beobachtung, daß die Samenbläschen bei Männchen zu Beginn der Brunstperiode Spuren einer klaren Flüssigkeit enthalten, in der aber gar keine Samenfäden sich finden, spricht für eine drüsige Funktion der Samenblasen, die, wie Gaupp meint, allerdings mit den Gl. vesiculares der Säuger weder funktionell (?)*) noch morphologisch zu vergleichen sind.

Alles in allem ist einleuchtend, daß das Samenbläschen immerhin eine nur kleine, mit Urin vermengte Spermamasse in sich aufzunehmen vermag; schon Lereboullet ist der Ansicht, daß der ganze Aufbau, die Dicke der Wand, welche eine nennenswerte Ausdehnung nicht zuläßt, die relative Stärke der Schleimhaut es eher einem Sekretionsorgane der höheren Tiere gleichstellt, und daß dieses „Renflement spongieux“

*) Anmerkung des Verfassers.

möglicherweise eine Flüssigkeit sezerniere, die sich dem Samen beimengt, und welche vielleicht dem prostatischen Saft der Säuger entspricht. Allerdings, so meint er, bedürfen diese Tiere einer solchen Beimischung nicht, da das Sperma im Urin und im Wasser das nötige Medium zur Verteilung und Verdünnung findet.

Nun ist kein Zweifel, daß die Epithelien der Hohlräume in den Samenblasen sekretorische Funktionen ausüben. Das Vorhandensein von Becherzellen, das Vorkommen großer blasiger Zellen, welche zweifellos in sekretorischer Veränderung begriffen sind, die reichliche Vaskularisation und endlich das Vorhandensein des Sekretes — das alles gibt uns ein Recht, die Samenblase der Anuren als ein sezernierendes Organ anzusehen, und sie damit in die Gruppe der wirklichen Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen dieser Tiere einzureihen. Durch die mögliche Abwesenheit eines muskulösen Apparates zur stoßweisen Austreibung des Inhalts (bei Bufo wurde sein Vorkommen nachgewiesen) wird diese Anschauung nicht erschüttert; denn da solchergestalt nur die vis a tergo wirken kann, so wird das Sperma gezwungen, lange in der Samenblase zu verweilen und sich mit dem Sekrete derselben um so inniger zu mischen. Letzteres aber bedeutet, wie wir heute wissen, mehr für den Samen, als eine bloße Verdünnungsflüssigkeit.

Kloake.

Leydig beobachtete in der Kloake des Frosches vereinzelte Drüsen; er hält sie für vielleicht nur weiter entwickelte Hautdrüsen, deren Inhalt aus dunkelkörnigen Zellen besteht, und deren Körnermasse sich in Kali löst. Er findet die beim Frosch rings um die Kloakenöffnung gestellten Hautsäckchen den gewöhnlichen kugeligen Hautdrüsen entsprechend, wie sie auch bei den Urodelen in der äußeren Haut der Kloakenwülste vorhanden, ihrem Inhalte nach aber verschiedener Art sind.

Daß es sich bei diesen letzteren um besondere Gebilde handelt, wird bald nachgewiesen werden (conf. Urodelen).

Gaupp hat in seiner Bearbeitung der Eckerschen Anatomie des Frosches auch die Verhältnisse der Kloake eingehend berücksichtigt. Bezüglich der erwähnten Drüsen bemerkt er, daß sie sehr zahlreich am Uebergange der Kloakenschleimhaut in die äußere Haut sich finden; sie haben die Form einfacher, runder Säckchen, und sind mit einem einschichtigen niedern Epithel ausgekleidet. S. Mayer findet ihre Zellen, insbesondere bei Bufo, häufig pigmentiert, außerdem in einigen Zellen des Drüsengrundes zuweilen Cilien. Gelegentlich liegen in den Drüsen Zellen mit den Eigenschaften stark amöboider Leukocyten, die dann von den gleichzeitig anwesenden Flimmerzellen hin- und herbewegt werden.

Die Schleimhaut der Kloake besteht aus Epithel und Stratum proprium; das Epithel steht im kranialen Abschnitt der Kloake zwei- bis dreischichtig, die Zellen sind je nach dem Dehnungszustand verschieden gestaltet. Die oberste Schicht enthält sehr reichlich Becherzellen. Gegen deu Anus hin nimmt das Epithel immer mehr den Charakter des äußern Hautepithels an, es wird mehrschichtiges Plattenepithel, die Becherzellen hören auf.

Das Stratum proprium besteht aus Bindegewebe mit Gefäßen und Pigmentzellen.

Bezüglich der Topographie der Kloake verweise ich auf die Arbeit Gaupps.

Lereboullet zeichnet und beschreibt auch für die Urogenitalpapille des weiblichen Frosches Drüsen. Diese an der dorsalen Kloakenwand gelegene Doppelpapille enthält oralwärts die Ausmündungspunkte der Uterintaschen, kaudalwärts die der Ureteren. Die Papille ist von Längsfurchen durchzogen und in diesen finden sich drüsige Körperchen. Dieselben stellen kolbenförmige Follikel dar, welche ganz mit ovalen Zellen erfüllt sind.

Gaupp hat über diese Drüsen nichts angegeben; ich habe sie an zahlreichen Querschnitten gelegentlich der Untersuchung des Harnleiters gleichfalls nicht gefunden.

Eileiterdrüsen können sich auch im residualen Eileiter von Bufo cinereus entwickeln und in die sekretorische Funktion eintreten. Sie sind in neuerer Zeit unter Leitung Eimers von R. Stüwe auf ihre Zellstrukturen untersucht worden.

Einer eigentümlichen Erscheinnng möchte ich noch Erwähnung tun, welche Otto Huber bei der weiblichen Rana temporaria beobachtete. Es handelt sich um eine während der Laichzeit auftretende Beperlung der Haut. Huber nennt diese Hauteruptionen Brunstwarzen, und fand, daß sie dem Männchen, sowie den übrigen Batrachiern der deutschen Fauna fehlen. Er sah sie noch schwach ausgeprägt bei Rana arvalis Nills ♀; doch waren sie hier auf die hintere Extremität beschränkt. Huber erblickt in diesen Warzen spezifische Nervenendapparate, die eine modifizierte Druckempfindung, die der Wollust, vermitteln, und vergleicht sie mit dem bekannten Perlausschlag der Fische. in morphologischer Beziehung mit den Merkelschen Tastflecken von Rana esculenta.

Urodelen.

Während die Anuren eigentliche Anhangsdrüsen des männlichen Geschlechtsapparates nicht besitzen, sondern nur ein durch Ausbuchtung des Harnsamenleiters zustande gekommenes Samenreservoir, dessen Epithelien in der Laichzeit allerdings eine sekretorische Betätigung aufweisen, finden wir dementgegen in der Kloake der Urodelen eine ganze Anzahl echte, secernierende Drüsen, dagegen keinerlei Andeutung einer Harnsamenleiterampulle.

Die Urodelenkloake ist deshalb von alters her ein interessantes Objekt der Untersuchung gewesen, und hat zahlreiche Bearbeiter gefunden. Schon im Jahre 1820 konnte Rathke bei mehreren Arten, in ausführlicher Weise aber beim mexikanischen Axolotl Röhrenbündel in der Kloakenwand beschreiben, die er einer Samenblase vergleicht. Daneben erwähnt er für die Urodelen noch andere Drüsengruppen, welche er als Analdrüsen anspricht, und die nach seinen Erfahrungen den Batrachiern fehlen.

Johannes Müller ist der erste, welcher die Drüsenpakete in der Kloakenwand der männlichen Urodelen der Prostata und den Bulbo-Urethraldrüsen höherer Wirbeltiere vergleicht, und diese Auffassung wurde später von Leydig und Klein geteilt. Die von Rathke für Proteus gefundenen Verhältnisse gelten nach Joh. Müllers Untersuchungen für sämtliche Proteusarten; schon mit unbewaffnetem Auge sah er beim Männchen unzählige follikuläre Röhren zwischen den Kloakenlippen ausmünden; dieselben Schlauchdrüsen fand Leydig auch beim weiblichen Tier in mächtiger Entwicklung, und beschreibt sie als stark gekrümmte Blindschläuche, deren Lumen mit zahlreichen Fettkügelchen

erfüllt ist; die Ausführungsgänge tragen nach ihm ein besonderes Cylinderepithel.

Auch die weiblichen Tritonen besitzen eine rudimentäre Drüse, wie STIEDA und HEIDENHAIN beschrieben haben, und wie ich bestätigen konnte*). Neuerdings hat DAUEN die Verhältnisse bei Triton wieder untersucht. Er fand entgegen STIEDA das Kloakenepithel nur am ektodermalen Uebergang an der Afterspalte geschichtet, sonst aber in der Kloakenhöhle einfach, mit Becherzellen durchsetzt. Flimmerzellen waren beim Weibchen nicht vorhanden, während beim Männchen ganze Herde davon bestehen. Sie würden beim Weibchen zwecklos sein, da sie nur nach einer Richtung hin wirken können, während die Eiablage und die Aufnahme des Spermatophors entgegengesetzte Richtungen bedingen.

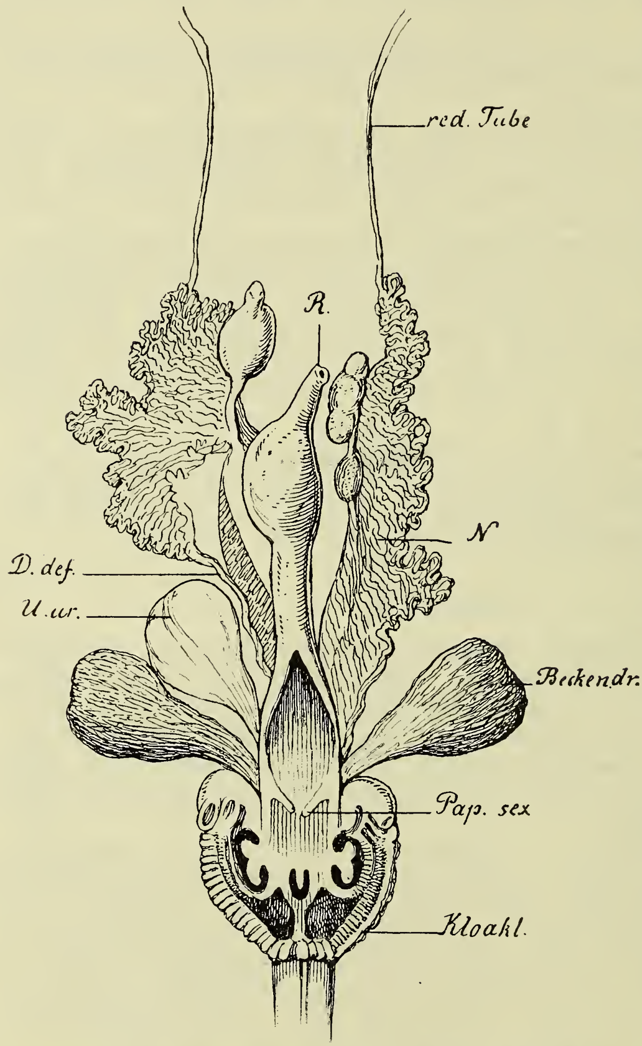


Fig. 50. **Urogenitalapparat von Triton cristatus ♂.** (Kloake weit eröffnet.) *red. T.* Tubenrudiment; *Beckendr.* Beckendrüse; *Pap. sex.* Sexualpapillen; *Kloakl.* Kloakenlippen mit den Kloakendrüsen. M. ST. ANGE.**)

Endlich finden sich zwischen dem gewöhnlichen Epithel eigentümlich kuglige Gebilde von glasigem Aussehen, die einen meist rundlichen oder abgeplatteten Kern an ihrer untern Fläche zeigen. Sie sind den von EILH. SCHULTZE zuerst beschriebenen Becherzellen der Darmwand gleichzustellen — einzellige Schleimdrüsen, wie sie LIST im Kloakenepithel der Plagiostomen beschrieben hat. Als solche spricht sie STIEDA an.

*) Accessor. Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere.

**) In dieser, wie in der folgenden Figur sind die Drüsen gleich so benannt, wie sie HEIDENHAIN nach ihrer morphologischen Würdigung bezeichnet hat.

Dauen dagegen hält sie für Phagocyten, da in den Darmepithelien farblose Zellen in Masse vorkommen.

Seine Beschreibung der Schläuche des Receptaculum stimmt im Uebrigen mit dem überein, was Stieda darüber berichtet. „Das Epithel der Schläuche ist im allgemeinen ein niedriges kubisches Pflasterepithel, zeigt aber oft besondere Eigentümlichkeiten der Gestaltung. Bei den männlichen Tritonen findet sich oft die ganze Harnblase mit Spermatozoen gefüllt, so daß sie hier offenbar als Samenbehälter dient, weshalb beim Weibchen ein Receptaculum eigentlich unnötig ist.“

Für den weiblichen Menobranchus lateralis (Necturus) beschreibt und zeichnet Carus zwei mächtige, an den Kloakenspalt anstoßende Drüsen, welche er als Afterdrüsen anspricht. Die Ausführungsgänge münden im hintern Kloakenabschnitt auf einer den Tonsillen nicht unähnlichen, vielfach durchlöcherten Stelle.

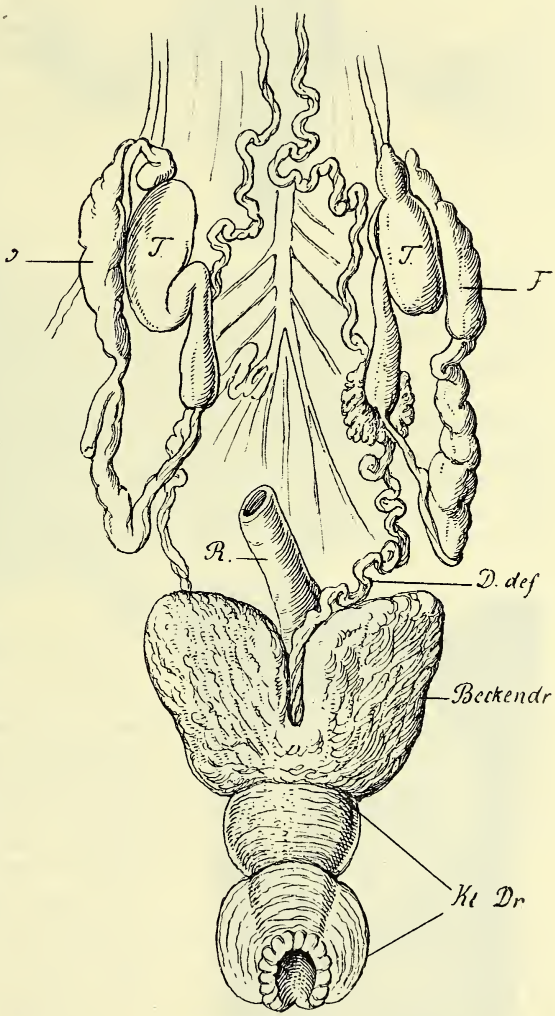


Fig. 51. **Urogenitalapparat von Triton cristatus** ♂ (5fache Körpergröße). *Kl. Dr.* Kloakendrüse; *Beckendr.* Beckendrüse. (Nach Lereboullet.)

Der männliche Landsalamander wurde von Leydig einer eingehenden Untersuchung unterzogen; er fand die ganze Kloake von einer starken Drüsenschicht umgeben, die nach der Beschaffenheit des Sekretes deutlich von zweierlei Art war: eine vordere weißgelbe Drüse ragt noch in das Becken vor, eine scharf von ihr abgegrenzte hintere graue umgibt den kaudalen Abschnitt der Kloake. Die Sekretionszellen der vorderen, weißgelben Drüsenschläuche haben einen körnigen Inhalt, der in Alkalien löslich ist; die hintere Drüse dagegen produziert eine mehr helle, fadenziehende klebrige Substanz.

Die Gattung Triton erfuhr durch M. St. Ange und durch Lereboullet Bearbeitungen. Der erstere fand eine der ventralen Blasenwand anliegende sechslappige „Prostata“; zwei dieser in der Medianlinie scheinbar vereinigten Lappen nennt er „Glandes abdominaux“, die übrigen vier „Glandes vestibuliennes“. Sämtlich aus sinuösen Schläuchen zusammengesetzt,

enthielten sie ein milchiges Sekret von wäßriger Konsistenz und von scharfem Geruch, welches in den hintern Abschnitt der Kloake sich ergießt; eine Vermischung mit dem Urin findet nach seinen Beobachtungen nicht statt (Fig. 50). Lereboullet kam zu ähnlichen Ergebnissen: auch

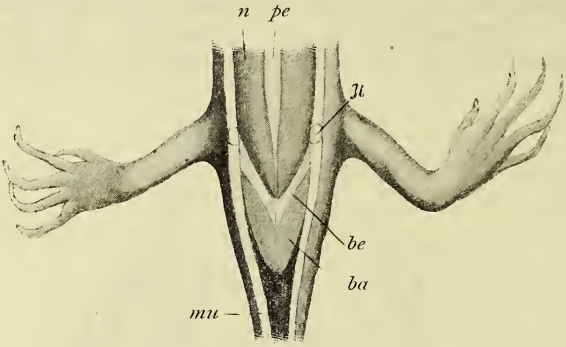


Fig. 52. **Triton cristatus** ♂. In Bauchlage, vom Rücken her präpariert. *Jl* Ileum, quer durchschnitten; *mu* Muskulatur; *pe* zwischen den Nieren befindliches Peritoneum; *n* Niere; *be* Beckendrüse; *ba* Bauchdrüse. (Nach M. Heidenhain.)

er zeichnet beim männlichen Triton drei hintereinander, der ventralen Wand der Harnblase anliegende Portionen der „Prostata", die bei den vordern deutlich aus Schläuchen zusammengesetzt, die hintern mit glatter Oberfläche (Fig. 51). —

Es ist ersichtlich, daß eine ausreichende Orientierung über die Verhältnisse der Kloaken- und accessorischen Geschlechtsdrüsen der geschwänzten Amphibien aus diesen Beschreibungen schwer zu erlangen ist, ganz abgesehen von der Verschiedenheit der Bezeichnungen, wie sie von den Autoren für die einzelnen Drüsen angewendet wurden. Erst durch die Arbeiten M. Heidenhains, Dauens und anderer ist völlige Klarheit



Fig. 5.3 **Kloake von Triton cristatus** ♂ (4fache Körpergröße). Die Hautfalten, welche die hintere Komissur verdecken, sind nach außen umgekrempelt. Letzere ist verhältnismäßig gering entwickelt. In der Mitte und vorn der stark kontrahierte sog. Penis; man gewahrt nur die ventrale, hier ungefähr herzförmige Fläche. Eine dahinter zuweilen in der Medianlinie vorkommende Warze begrenzt die Einmündungsstelle des Kloakenrohres in die (weit auseinandergefaltete) Kloakenkammer von vorn her. Nach hinten schließt sich weiterhin die flimmernde Doisalrinne an. Die sonst schwarz pigmentierten Integumentalpapillen sind hier weiß wiedergegeben. *V* oral; *H* kaudal. (Nach M. Heidenhain.)

sowohl in bezug auf die Topographie der Kloake als auch auf den histologischen Aufbau der Drüsen und ihre Abstammung gegeben worden.

M. Heidenhain untersuchte vier Species von Triton, die Zellstrukturen ausschließlich bei Triton helveticus. Er unterscheidet drei vollkommen differente Drüsenorgane, nämlich:

1. Die Kloakendrüse. („Afterdrüse RATHKES, „Glandulae mucosae" FINGERS, „Prostate vestibulaire', DUVERNOYS.)
2. Die Bauchdrüse, das ist der ektodermale Anteil der früher sogenannten Beckendrüse; die Hauptmasse der Bauchdrüse liegt zwischen Bauchdecken und Peritoneum („Glandulae pelvis" FINGER).
3. Die Beckendrüse, das ist der entodermale Anteil des Gesamtkomplexes der früher sogenannten Beckendrüse (Figuren 52, 54 u. 56).

Was zunächst die Topographie der Tritonenkloake anlangt, so wird die Kloakenkammer in ihrer Wölbung gebildet durch die Kloakenlippen selbst; die Ausdehnung der Kloakenhöhle auf die Längsachse des Tieres zurückgeführt, bestimmt sich so, daß die vordere Kommissur des Kloakenspaltes mit der zum Teil in ihr enthaltenen Kloakendrüse eben noch

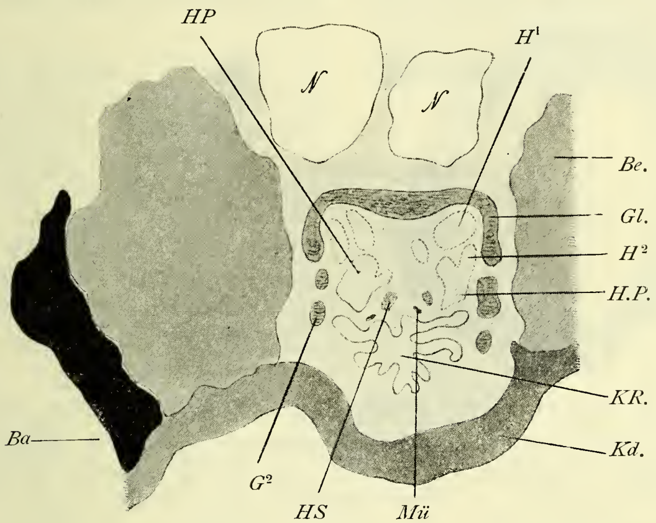


Fig. 54. **Triton alpestris** ♂. Querschnitt durch die Kloake; der Hohlraum der Urogenitalpapillen ist ganz vorn und dorsal angeschnitten, die Lagerung der Kloakendrüse durch horizontale Schraffierung angedeutet. Einige Harnleitermündungen sind sichtbar. *Ba* Bauchdrüse; *Kd* Kloakendrüse; *Be* Beckendrüse; *HP* Harnleiter an ihrer Mündung in die Urogenitalpapille; G^1 Ganglion dorsale masc; *HS* Harnsamenleiter; G^2 abgesprengte Ganglienmassen; H^1 Harnleiterquer- und Schrägschnitte; *Kr* Kloakenrohr; *N* Niere; *Mü* Müllerscher Gang.

den hintersten Abschnitt der Beckensymphyse deckt, während die hintere Kommissur auf der Höhe des dritten Schwanzwirbels gelagert ist. Von der dorsalen Wand der vorderen Hälfte der Kloakenkammer nimmt der sogenannte Penis seinen Ursprung, ein zungenförmiges, mit dem freien Ende nach hinten gerichtetes Organ, welches übrigens zu Begattungszwecken nicht dient. Bei den Salamandrinen wird dieses Organ nach DUVERNOYS Untersuchungen im Gegensatz zu den Angaben FUNKES nicht gefunden.

Als Fortsetzung des hintersten Darmabschnittes, des sogenannten Kloakenrohres, befindet sich in der Dorsomedianlinie eine längs gerichtete, mit Flimmerepithel ausgekleidete, T-förmige Einfalzung, der gegenüber auch ventral ein Flimmerfeld auftritt, welches dem Ende des Kloakenrohres gegenüber beginnt. Beide Felder sind nur durch einen schmalen Streifen des Kloakenepithels, welches durchweg ein einzelliges Schleim-

epithel darstellt, getrennt. Die Urogenitalpapillen haben ihre Lage in zwei dorsalen Ausbuchtungen des Kloakenrohres, wo sie dem passierenden Darminhalt kein Hindernis bereiten; sie sind getrennt durch eine mediane Schleimhautfalte. Die Ausmündung der Blase liegt noch ein wenig nach vorn über die Papille hinaus. Ein Querschnitt (Figur 54), dessen Zeichnung Heidenhain gibt, zeigt den hintern Pol der Niere, die Urogenitalpapillen und die letzten Ausläufer des Peritoneum auf derselben Querschnittshöhe (Figuren 52, 53 und 54).

Kloakendrüse.

Bezüglich der Lage und Orientierung der einzelnen Drüsen im Kloakenraum, so ist über die Kloakendrüse zu bemerken, daß ihre Masse der gesamten Wandung der Kloakenkammer zugrunde liegt, und nur

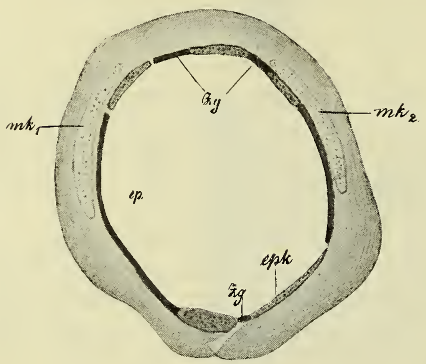


Fig. 55. Querschnitt eines Ausführungsganges der Kloakendrüse von **Triton alpestris** ♂ (der Ausführungsgang könnte auch der Beckendrüse angehören), mk_1 u. $_2$ Kern einer glatten Muskelzelle; *epk* Kerne der endothelartigen Auskleidung des Ausführungsganges; *ep* epitheliale Protoplasmalamelle; *zg* Zellgrenzen zwischen den flachen Einzelelementen.

insofern eine Unterbrechung erleidet, als sie von der dorsalen Flimmerrinne, und zwar von der hinteren Kommissur an bis zur Mündung des Kloakenrohres, durchschlitzt wird. Sie bildet die Hauptmasse der Kloakenlippen und wiederholt in ihrer Gesamtmasse die Form der Kloakenkammer. Die Mündungen der niemals verzweigten, im allgemeinen radiär gegen die Lichtung der Kloakenhöhle gerichteten Drüsentubuli finden sich dicht gedrängt in der Kloakenschleimhaut, häufig auf kleinen Höckern und Papillen; einige Oeffnungen lassen sich auch im ventralen Flimmerfelde wahrnehmen. Endlich tritt ein Teil der Ausführungsgänge von der Basis her in den sogenannten Penis ein und mündet in dessen Oberflächenepithel. Heidenhain gibt die Zeichnung eines Querschnittes durch den Ausführungsgang der Kloakendrüse von Triton alpestris, in welchem besonders schön die Kerne der glatten Muskelzellen und der endothelialen Auskleidung wiedergegeben sind. Ich verweise für das genauere auf seine Abhandlung (Figur 55).

Beckendrüse.

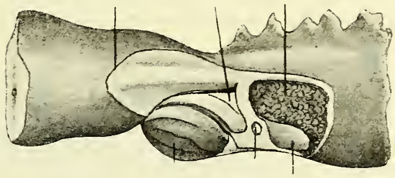
Die Mündungen der Beckendrüse werden fast ausschließlich im Bereich des dorsalen Flimmerstreifens gefunden, während das ventrale Flimmerfeld gänzlich davon frei bleibt. In bezug auf dimensionelle Verhältnisse bestehen in den Tubuli der Beckendrüse nach Heidenhain große Verschiedenheiten; eine Gruppe kürzester Schläuche tritt mit dem Beginn des Kloakenrohres in die Erscheinung und entspringt ohne Ausnahme von den flimmerlosen Seitenstreifen, welche dorsales und ventrales Flimmerfeld voneinander scheiden. Die Hauptmasse der im übrigen in

ihrer Gesamtheit büschelförmig zusammengelagerten Drüsentubuli besteht aus den langen Röhren, deren blinde Enden nach vorn noch über den Bereich des Beckenringes hinausragen. Figur 56 gibt die Lage der drei Drüsen in Seitenansicht.

Bauchdrüse.

Die Bauchdrüse des männlichen Triton entspringt von etwa 20 Integumentalpapillen, welche jederseits hinter der beim Männchen nur schwach entwickelten hintern Kommissur in einer Einsenkung der Epidermis ihre Lage haben. Die Kommissur ist erst nach dem Umkrempen der Kloakenränder sichtbar, auf den Spitzen der fadenförmigen Papillen münden die Tubuli der Bauchdrüse aus (Figur 53). Sie ist ebenfalls ektodermaler Natur, und entspricht ihre Lage ganz der beim Weibchen (s. d.), nur daß diesem ein, nach dem Abdomen hin gelegenes, stark aufgeschwollenes Stück fehlt. Die Homologie beider ist unverkennbar, doch hat sie beim Weibchen wohl niemals in Funktion gestanden.

Figur 56.



Die auf jeder Seite zu einem Bündel geordneten Tubuli laufen in geringen Schlängelungen nach vorn, und bilden, indem sie sich zum Teil verzweigen, den Hauptanteil einer im Abdomen gelegenen Drüsenmasse. „Die sonderbare Tatsache, daß die Hauptmasse einer Integumentaldrüse, der Bauchdrüse, deren zugehörige Mündungen auf der Ventralseite des Schwanzes hinter der Kloake gelegen sind, im Abdomen vorgefunden wird, kann, wenn überhaupt, nur dadurch erklärt werden, daß diesem Organe infolge eines bereits ursprünglich gegebenen, engen und untrennbaren räumlichen Anschlusses an die Beckendrüse eine mit deren Wachstumsrichtung im allgemeinen übereinstimmende örtliche Entfaltung aufgenötigt wurde“ (Heidenhain). Wenn man den Gesamtverlauf der Becken- und Bauchdrüse einer Untersuchung unterzieht, so liegen diese Drüsen nach der Darstellung Heidenhains im Bereiche ihrer Mündung hinter dem Beckenring dorsalwärts, — vor demselben aber ventralwärts zum Intestinaltraktus. Und es kommt diese Verlagerung durch eine Art Spiraldrehung jeder halbseitigen Partie zustande, welche am stärksten in der Beckenregion zum Ausdruck gelangt. Der von der Bauchdrüse gelieferte Anteil des ganzen Drüsenkonvolutes (lateraler Drüsentraktus nach Heidenhain) nimmt jedoch an der Drehung in stärkerem Maße Anteil, als der von der Beckendrüse gelieferte (*mu*) dünne Drüsentraktus *H*); ersterer dreht sich seinerseits wieder um letzteren spiralig herum (Fig. 56). Wiewohl die Drüsen, äußerlich betrachtet, unpaare Organe sind, so zeigen doch alle drei Andeutungen einer bilateralen Anlage. Sie sämtlich sind hervorgegangen aus einer Zusammenlegung selbständiger Einzelschläuche: „die Tubuli der Becken- und Kloakendrüse verhalten sich zum Epithel der Kloake nicht anders, als die Drüsen der Magenschleimhaut zum Magenepithel“. — Heidenhain gibt zur Orientierung einen Horizontalschnitt durch die hintere Kommissur der Kloake (Figur 57), in welchem auch das histologische Detail zu sehen ist. —

Beim weiblichen Triton fand Heidenhain außer den Receptaculis eine bisher nicht bekannte rudimentäre Drüse, welche nach ihm das Homologon der männlichen Bauchdrüse darstellt. Auch Dauen sah

diese Drüse bei den Weibchen von Triton cristatus-, helveticus-, taeniatus- und alpestris; ich selbst habe sie in einem Falle bei Triton alpestris untersucht. Die Ausführungsöffnungen ihrer Schläuche liegen stets auf Integumentalpapillen, und diese stehen beim Weibchen ebenfalls außerhalb der Kloake in der Gegend hinter dem Kloakenspalt auf der äußern Haut. Dauen sah dementgegen, daß die Drüsenschläuche zwar von der Epidermis ausgehen, sich aber nicht nach außen öffnen. Sie beginnen nach ihm in den Papillen der hintern Kommissur der Kloakenlippen, verlaufen nach vorn dorsal, wenden sich medianwärts zum Receptaculum seminis und enden blind in den Urogenitalpapillen in den Bindegewebsmassen neben der Kloake. Selten fehlen sie ganz, doch ist ihre Zahl



Fig. 57. **Triton helveticus** ♂. Horizontalschnitt durch die hintere Kommissur der Kloake (die Richtung der Pfeile deutet die Medianlinie des Tieres an; *V* vorn; *H* hinten). *Ent* Entodermalepithel: *Ect* Integumentalepithel; X X Grenze zwischen beiden; *a* Schläuche, deren Zellen an ihrer innern Hälfte eine Pseudofilarsubstanz aufweisen, während die äußere homogon erscheint (regressive Phasen?); *b* Schläuche, deren Zellen ganz von einer Pseudofilarsubstanz erfüllt werden, d. h. totale Endzapfen; *c* Schläuche mit Zellen, welche Halbmondkörperchen und Vakuolen in unregelmäßiger Verbreitung zeigen; *k* quer und schräg durchschnittene Ausführungsgänge kurzer Tubuli; *c* Kapillaren; *f* Kerne des Epithels der Ausführungsgänge; *g*; Kerne der glatten Muskelhaut der Ausführungsgänge; *mu* glatte Muskelfasern, quer und längs getroffen; *ls* Ausführungsgänge der allerhintersten medialen langen Schläuche; *Fl* Flimmerepithel. (Nach M. Heidenhain.)

außerordentlich variabel, jedoch stets symmetrisch auf beiden Seiten verteilt. Die Drüsenschläuche sind ausgekleidet mit einem kubischen oder niedrigen Cylinderepithel. Bei den weiblichen Tieren fehlt ein Ueberzug

aus glatten Muskeln stets, während bei den Männchen, selten allerdings, solche vorhanden sind. Eine Tunica propria ist immer nachweisbar. Beim Weibchen sind die Schläuche nicht verzweigt, wohl aber beim Männchen.

Wahrscheinlich hat die Bauchdrüse beim Tritonenweibchen nie fungiert, sondern ist nur durch Korrelation der Organe vom Männchen her übertragen worden. „Diese Drüse gehört also ursprünglich den äußern Körperbedeckungen an, und ist erst sekundär zum Genitalapparat hinzugetreten“ sagt HEIDENHAIN.

Es ist nun das Vorkommen der rudimentären Bauchdrüse von ALFRED STIEDA bestritten worden, welcher der Ansicht war, HEIDENHAIN habe die in seiner Publikation nicht erwähnten Receptacula der weiblichen Tritonen für rudimentäre Drüsenschläuche gehalten. Nachdem letzterer selbst schon sich gegen diese Annahme verwahrt hat, ist die Angelegenheit im Jahre 1893 durch A. VON ZUR MÜHLEN einer erneuten Untersuchung unterzogen worden. Er fand unter vier untersuchten Weibchen von Triton taeniatus das Organ bei zweien von ihnen vorhanden, und spricht es an als Gruppe unverzweigter tubulöser Drüsen, deren Röhren sich jedoch in der Nähe der Körperoberfläche erheblich verengern, um schließlich ganz zu verschwinden, wobei die Zellen derselben mit der Epidermis verschmelzen. VON ZUR MÜHLEN zählte in einem Falle 5 Schläuche, die schräg von hinten nach vorn in den Kloakenlippen aufsteigen, und deren epitheliale Auskleidung eine unregelmäßige war. Demnach und durch die Untersuchungen DAUENS darf das Vorkommen der von M. HEIDENHAIN entdekten rudimentären Bauchdrüsen bei den Tritonen als erwiesen erachtet werden. Ich kann hinzufügen, daß ich bei Salamandra maculosa ♀ nichts dergleichen gefunden habe, auch macht A. VON ZUR MÜHLEN, der dasselbe Tier untersuchte, keine dahingehenden Angaben.

In bezug auf das sehr eingehend behandelte histologische Detail muß ich auf die Arbeit HEIDENHAINS selbst verweisen. Da nach den Beobachtungen A. VON ZUR MÜHLENS die Verhältnisse bei Salamandra von denen der Tritonen nicht verschieden sind, so habe ich dieserhalb und nach Kenntnisnahme der ausgezeichneten Untersuchungen M. HEIDENHAINS von einer eigenen Bearbeitung der accessorischen Geschlechts- und Kloakendrüsen bei den Tritonen Abstand genommen, und untersuchte nur Salamandra maculosa beiderlei Geschlechts an im Frühjahr gefangenen Tieren, welche sich im Zustande der Brunst befanden.

Salamandra maculosa.

Die Topographie der Kloake des männlichen Tieres ergibt für die dorsale Wand derselben, namentlich für deren kandalen Abschnitt, reichliche unregelmäßige Faltenbildungen. Besonders ist eine Falte bemerkenswert, die, von der Medianebene des Kloakenrohres beginnend, jederseits bogenförmig nach hinten zieht und allmählich verstreicht. Vorn und seitlich von dieser Falte umgeben, erhebt sich aus der dorsalen Kloakenwand ein Wulst mit höckriger Oberfläche, die mit den schwärzlichen Punkten der von dem Rückenteil der Kloakendrüse herkommenden Drüsengangsöffnungen besetzt ist. An der dorsalen Wand des Kloakenrohres und vor der bogenförmigen Falte stehen dichtgedrängt zahlreiche Zotten, und von den Seitenwänden der Kloake erheben sich niedrige Leisten, welche im Bogen von vorn-oben nach hinten-unten ziehen. Wenn man die Verhältnisse an Querschnittsserien untersucht, so findet man obige, wesentlich von A. V. ZUR MÜHLEN stammenden Angaben bestätigt;

doch ist der vorerwähnte Wulst der dorsalen Kloakenwand, wie ich hervorheben möchte, im vordern (oralen) Abschnitt median tief gespalten, so daß die zwei Hälften sich hier darstellen wie zwei mit der scharfen Kante dem Kloakenlumen zugekehrte Keile.

Es finden sich beim männlichen Flecksalamander zwei voneinander verschiedene Drüsen, eine Kloakendrüse und eine Beckendrüse; die ektodermale Bauchdrüse der Tritonen fehlt beiden Geschlechtern.

Anlangend die Kloakendrüse, so läßt sich bei ihr ein ventrolateraler- von einem rein dorsalen Abschnitt unterscheiden. Letzterer stellt zwei keilförmige, in den obern Abschnitten der Seitenwände vertikal ansteigende Drüsenmassen dar, welche nach vorn bis in den Beckenring hineinreichen; die Trennung der beiden Drüsenkomplexe wird herbeigeführt jederseits durch vier Muskelstränge, deren Verhalten A. v. zur Mühlen genauer bestimmt hat. Den ventral gelegenen, welchen Rathke einer Scheibe vergleicht, hält er eher einer Konkavlinse ähnlich, deren Konkavität dem Lumen der Kloake zugekehrt ist. Hier möchte ich bemerken, daß der dorsale Abschnitt der Kloakendrüse erheblich weiter oralwärts liegt, als der ventro-laterale; letzterer erscheint auf der Querschnittserie viel eher, und nachdem die trennende Muskelschicht aufgetreten ist, wird der ventrale Teil der Drüse je mehr nach vorn, um so mehr lateralwärts gedrängt, so daß er schließlich wie ein oben offener Halbring die untere Hälfte der Kloake umgibt. Schließlich aber kommt er mit dem dorsalen Drüsenfelde in Berührung, und von nun an vereinigen sich die Ausführungsgänge beider zu zwei starken, symmetrisch gelegenen Bündeln, während andrerseits auch zahlreiche, gestreckt verlaufende Ausführungsgänge des dorsalen Abschnittes für sich allein die Hälfte des oben erwähnten Wulstes durchsetzen. Die von Rathke vermutete Verflechtung der Ausführungsgänge miteinander habe ich nicht beobachten können, doch sehe ich solche des ventralen Abschnittes in der Nähe des Kloakenspaltes stark geschlängelt und spärliche, blind endigende Seitensprossen treibend. Viele zeigen sich ganz mit Sekret erfüllt, welches in Karmin tiefrot sich färbt. Die Ausführungsgänge sind nicht unwesentlich enger, als das weite Lumen der eigenartig gewundenen, blind endigenden Drüsenschläuche; sie sind bekleidet mit einem einstelligen, kurzen Cylinderepithel, dessen Zellen denen des mehrschichtigen Kloakenepithels ähneln. Der Uebergang in das sezernierende Drüsenepithel ist ein ziemlich plötzlicher. Letzteres erscheint in beiden Drüsenkomplexen vollständig gleich, und besteht aus einstellig angeordneten hohen, sehr schmalen Zylinderzellen. Das Zellprotoplasma stellt sich dar als engmaschiges, regelmäßiges Filarnetz, dessen Maschen mit groben Körnern erfüllt sind. Deutliche sekretorische Veränderungen der Zellen konnte ich nicht auffinden, doch enthalten die Drüsenlumina erhebliche Massen von amorphem gelblichen Sekret. Der ovale Kern liegt stets im Fuße der Zelle und zeigt häufig mehrere Nukleolen. Eine Propria vermochte ich mit Bestimmtheit nicht nachzuweisen.

Die Beckendrüse ist von geringem Umfang und ebenfalls in der dorsalen Kloakenwand gelegen, wird aber fast ganz vom kandalen Teil der Niere überlagert; sie reicht nach vorn bis zur Mündung der Harnsamenleiter, nach hinten überdacht sie nur die vordere Hälfte der Kloakenkammer. Sie ist nach den Untersuchungen v. zur Mühlens im frischen Zustande von zart-roter Färbung und setzt sich aus kurzen, gestreckt verlaufenden Röhren zusammen, welche ohne Kommunikation

untereinander kolbenförmig anschwellen und von vorn und lateral zur dorsalen Wand der Kloake hin verlaufen. Im übrigen verhalten sich, wie dies M. HEIDENHAIN hauptsächlich auch für Triton nachgewiesen hat, ihre Schläuche sowohl in Bezug auf den Durchmesser wie auf die epitheliale Auskleidung untereinander verschieden. Dennoch soll es sich nach letztgenanntem Autor hier nicht um eine zusammengesetzte Drüse handeln, sondern HEIDENHAIN führt das verschiedene Verhalten des Epithels bezw. Sekretes auf verschiedene Tätigkeitsphasen der Zellen zurück.

v. ZUR MÜHLEN hält bis auf weiteres an der Ansicht fest, daß eine zusammengesetzte Drüse vorliege; er fand sie ähnlich wie bei Salamandra, so auch beim mexikanischen Axolotl nur schwach entwickelt. Ich selbst habe nicht Gelegenheit gehabt, Zellstudien an der Beckendrüse bei Salamandern anzustellen, und kann daher weder für die eine noch für die andre Anschauung Ausschlaggebendes beibringen.

Salamandra maculosa ♀.

RATHKE hielt bekanntlich das schwarz pigmentierte Feld („die Lilie des französischen Wappens") an der dorsalen Kloakenwand, auf welchem die Receptacula seminis ausmünden, bei der weiblichen Salamandra maculosa irrtümlich für eine Hervorragung; in der Tat handelt es sich aber um eine Einsenkung, welcher v. ZUR MÜHLEN die Form eines Hufeisens zuspricht, und in deren Grunde sich eine größere Zahl Zotten findet. Dementgegen sah ALFRED STIEDA bei Triton taeniatus eine von der Mitte der dorsalen Wand entspringende Falte, welche gegen das Ende der Kloake hin verstreicht. Wie bei den weiblichen Tritonen, so sind auch beim weiblichen Salamander die Seitenwände der Kloakenkammer mit bogenförmig von hinten-unten, nach vorn-oben verlaufenden Falten bedeckt, die jedoch den äußern Kloakenspalt nicht erreichen; und wie es von HEIDENHAIN und STIEDA für die Tritonen beschrieben wurde, so ist auch bei Salamandra nach meinen eigenen Erfahrungen der Uebergang der Epidermis in das eigentliche Epithel der Kloake ein sehr allmählicher.

Die die Gegend des Kloakenspaltes umgebenden Hautdrüsen präsentieren sich bei beiden Geschlechtern des gefleckten Salamanders auf dem Querschnitt wie ein Kranz von dicht unter der Cutis verlaufenden Röhren, welche zum großen Teil in die Epidermis des Kloakenspaltes und der hintern Kommissur ausmünden.

Sie sind dicht umsponnen von den Zellen des Pigmentstratums, das der Cutis von innen unmittelbar anliegend, den ganzen hintern Abschnitt der Kloakenhöhle wie ein Mantel umgibt. Im Drüsenlumen findet sich amorphes, schwach gelbliches Sekret. Das einschichtige Drüsenepithel besteht aus scharf kontourierten, sehr hohen, äußerst schmalen Cylinderzellen, welche ganz ähnlich denen der Kloakendrüse des Männchens sich verhalten und deren grobgekörntes Protoplasma zahlreiche helle Bläschen enthält, und sich im Zustande lebhafter (Scheim?) Sekretion befindet. Dementsprechend zeigt der kleine Kern unregelmäßige Formen; er liegt stets im Fuße der auch basalwärts rechtwinklig begrenzten Zelle, und zwar steht seine Achse in den meisten Fällen quer zur Zellachse. Nukleolen sind oft deutlich, oft fehlen sie.

ALFRED STIEDA unterscheidet bei Triton taeniatus ♀ unter diesen Drüsen zweierlei Formen; ich konnte solche bei Salamandra nicht finden und außer dimensionalen Verschiedenheiten andere Unterschiede nicht wahrnehmen, wie ich denn entgegen STIEDA die Drüsenzellen, abgesehen

von den bekannten Erscheinungen der Sekretion an Kern und Protoplasma, wohlkonfiguriert fand. — Auch v. zur Mühlen erwähnt beim Axolotl ♀ neben kugligen, ovoid gestalteten Drüsen in der Epidermis noch kleinere, welche mit einem niedern Epithel ausgekleidet sind, stets ein Lumen besitzen, deren feinkörniges Protoplasma aber nirgends Zerfall erkennen läßt. Ob diese Drüsen mit den von Stieda und mir gesehenen identisch sind, kann ich auf seine kurze Mitteilung hin nicht entscheiden.

Zu den Receptaculis überzugehen, hat A. v. zur Mühlen meines Wissens zuerst angegeben, daß neben der dorsalen — auch in der lateralen — und vorderen Wand der Kloake sich Schläuche finden, die sich von den in der Rückenwand gelegenen nicht unterscheiden, Spermatozoen aber nicht enthalten. Ich darf sagen, daß mir dieses Verhältnis im Jahre 1893, also zur Zeit des Erscheinens der v. zur Mühlenschen Arbeit, ebenfalls bekannt war, und füge im topographischen Interesse hinzu, daß diese mächtige Gruppe ventro-lateraler Röhren im Querschnittsbilde der hintern Kommissur noch nicht vorhanden ist, und daß letztere etwa bis in Höhe des ersten Dritteils des dorsal gelegenen Feldes nach vorn reichen; ihr Bau ist zwar denen der dorsalen in jeder Beziehung gleich, doch fehlt ihnen größtenteils die enge Umhüllung mit Pigmentzellen, welche hier spärlich und unregelmäßig im Gewebe zerstreut sind; im Gegensatz v. zur Mühlen fand ich in einigen wenige Samenfäden, welche in den dorsal gelegenen Röhren von vornherein auftraten. Letztere, „das schwarze Feld", liegen, wie bemerkt, weiter nach vorn und erscheinen auf einer Querschnittsserie erheblich später, als die ventro-lateralen Receptacula.

Der Bau ist bekannt: es handelt sich durchgängig um 4—5 mm lange Schläuche, die nach wenig geschlängeltem Verlauf meist mit einer kleinen Auftreibung blind endigen, und welche bezüglich der dorsal gelegenen im allgemeinen von vorn-oben schräg nach hinten-unten verlaufen, und deren vorderes blindes Ende sich erstrecken kann bis zum kaudalen Nierenpol. Nach den Zählungen v. zur Mühlens sind die Schläuche bei Salamandra etwa in der Anzahl von 40 Stück vorhanden; A. Stieda fand bei Triton taeniatus ♀ jederseits 15.

Anlangend die Zellbekleidung der Receptacula, so ist hervorzuheben, daß das Epithel ein durchaus eigenartiges, vollkommen von dem der Kloake verschiedenes ist. Es handelt sich um ein einfaches, schmales und sehr hohes Cylinderepithel, welches allerdings in mit Spermatozoen dicht erfüllten Schläuchen einer erheblichen Abplattung fähig ist. So erkläre ich mir auch Stiedas Bild vom Triton, welcher ein stumpfes, fast kubisches Epithel in einer mit Samenfäden vollgestopften Röhre zeichnet. Das Protoplasma zeigt einen leicht gelblichen Ton, die Interfilarmassen lassen eine ziemlich grobe Körnung erkennen. Der elliptische, stets mehrere Nukleolen enthaltende Kern liegt im untern Dritteil der Zelle, die Längsachsen beider decken sich. Sekretorische Veränderungen von nennenswerter Ausdehnung konnte ich an den Zellen nicht wahrnehmen, doch finden sich der Wand anliegend hie und da blasige, wasserhelle Zellen, welche man vielleicht als Einzeldrüsen betrachten darf; Uebergangsformen in das Kloakenepithel sind an der Mündung der Schläuche leicht zu beobachten.

Was die Propria angeht, so habe ich beim Salamander eine solche als selbständige Bildung nicht darzustellen vermocht, und stimme v. zur Mühlen bei, welcher die Röhren als Aussparungen der Muskelwand

der Kloake auffaßt. A. STIEDA beschreibt die Wand der Schläuche als aus einer zarten dünnen Bindegewebslage bestehend; wenn sie vorhanden ist, so wird sie in vielen Fällen von den Pigmentzellen verdeckt oder eingenommen, die nicht selten die Schläuche ganz umspinnen; doch ist dies, wie schon bemerkt, nicht überall der Fall. — Die Muskulatur der Kloakenwand scheidet sich in der Höhe des Kloakenrohres in eine kräftige Ringschicht und in eine davon nach außen gelegene Längsmuskulatur, welche zu Bündeln angeordnet ist und zahlreiche weite Gefäße enthält (Figur 58).

CHIARUGI untersuchte das Rec. sem. von Salam. perspicillata, und betrachtet es als ein drüsiges Organ, belegen an der dorsalen Wand der Kloake, beiderseits von der Mittellinie, in geringer Entfernung von der Einmündungsstelle der Eileiter in die Kloake. Die Drüse hat in Höhe und Breite einen Durchmesser von ca 1 mm. Sie besteht aus etwa 20 parallel verlaufenden, ungeteilten Schläuchen, von denen die



Fig. 58. **Querschnitt durch zwei Röhren des Receptaculum seminis von Salamandra maculata** ♀. *Sp* Samenfäden; *Pz* Pigmentzellen. Vergr. 520.

vordern kürzer, die hintern länger und etwas geschlängelt sind. Lateral enden die Schläuche blind, medial verengern sie sich allmählich und werden zu einem ganz feinen Ausführungsgang, der mit einer trichterförmigen Mündung auf der dorsalen Wand der Kloake sich öffnet und in Beziehung steht zu einer längsverlaufenden Rinne, die sich in der Mittellinie der betreffenden Kloakenwand vorfindet. Die einzelnen Mündungen sind in mehreren Längsreihen angeordnet; die äußerste umfaßt die Mündungen der am meisten nach hinten gelegenen Schläuche. Spermatozoen fanden sich nur in geringer Zahl in der Kloakenhöhle, massenhaft aber in diesen Drüsenschläuchen angehäuft. Die Wand der letzteren ist gebildet von einer einfachen Schicht kubischer — oder annähernd cylindrischer Epithelzellen mit großem basalen Kern und spongiös

gebautem Protoplasma. „Die Beziehungen der beschriebenen Einrichtungen zu den Vorgängen der Befruchtung und Eiablage bei Salamandrinen sind noch nicht genügend festgestellt"*).

Siebold betont für die weiblichen Vertreter aller wirklichen Salamander und Tritonen das Vorhandensein eines Receptaculum seminis; bei Salamandra atra konnte er bei gespaltener Kloake auf der Mitte der farblosen Rückenwand derselben eine weißliche Erhabenheit konstatieren, über welcher rechts und links die beiden Fruchthälter ausmünden. Es handelte sich um eine Menge blinddarmartiger. scharf abgegrenzter farbloser Schläuche, welche mit lebhaft sich bewegenden Spermatozoen mehr oder weniger angefüllt waren.

Fig. 59.



Fig. 60.

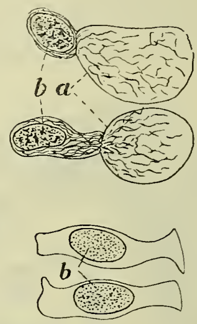


Fig. 59. **Querschnitt durch die dorsale Kloakenwand von Necturus maculatus ♀**, mit zahlreichen Drüsen, Samenfäden enthaltend. *a* Oberflächenepithel der Kloake; *b* schlauchförmige Drüsen, mit Cylinderepithel bekleidet; *cc* flaschenförmige Drüsen, Samenfäden enthaltend; *d* quergetroffene Drüsenschläuche; *e* Bindegewebe. Nach Kingsbury.

Fig. 60. **Isolierte Zellen aus dem Kloakenepithel von Necturus maculatus ♀.** Vergr. $\frac{1}{300}$. Nach Kingsbury.

Kingsbury verdanken wir eine genauere Untersuchung der Kloakenverhältnisse bei Necturus maculatus ♀. Hier ist ein vollständiges Receptaculum seminis vorhanden, ähnlich wie bei den weiblichen Urodelen, in dessen flaschenförmigen Drüsenschläuchen zahlreiche Spermatozoen sich fanden (Figur 59 und 60). Dieser Befund beim weiblichen Necturus vervollkommnet, was wir über die gleichen Verhältnisse der weiblichen Urodelenkloake wissen.

Isolierte Zellen aus dem Kloakenepithel von Necturus zeigt umstehende Figur 60. Aus ihr erhellt, wie aus ursprünglich einfachen Cylinderzellen unter reichlicher Fadenbildung im Protoplasma Becherzellen entstehen. —

Physiologisches.

Wie bekannt, haben Rathke, Leydig und in neuerer Zeit auch Wiedersheim die Kloakendrüsen der männlichen Urodelen der Prostata höherer Wirbeltiere verglichen. Es kann das naturgemäß nur im physiologischen Sinne gemeint sein; denn der anatomische Bau dieser Organe weist nicht ohne weiteres auf eine solche Analogie hin.

*) Wiedersheim hatte früher das Receptaculum nicht gefunden (fol. 56).

Nun stehen wir aber in Bezug auf das Verständnis der physiologischen Bedeutung des prostatischen Saftes erst an der Schwelle der Erkenntnis, und ist es bis zu einer völligen Einsicht in seine Wirkung noch weit Begnügen wir uns vor der Hand mit der Kenntnis der konservierenden Kraft dieses Sekretes für die Samenfäden der Säuger, so fragt es sich, ob wir Momente beibringen können, welche auch für die Urodelen die gleiche Rolle bestätigen. Ueber das Geschlechtsleben dieser Tiere ist bisher wenig mehr bekannt geworden, als was Zeller darüber mitteilt. Wir wissen, daß wir es bei ihnen nicht mit einer Kopulation nach Art der Reptilien zu tun haben, und daß der sogenannte Penis der männlichen Tritonen Begattungszwecken nicht dient. Es ist vielmehr bekannt, daß die Befruchtung der Eier durch das Medium des Wassers vor sich geht, derart, daß die Männchen das Sperma unter dem Schutze der Gallertglocke im Wasser absetzen (das soll auch für den Erdsalamander gelten), während die Weibchen hier den Spermatophoren aufsuchen und an die Kloakenspalte kleben, von wo aus dann die Samenfäden in die Kloake eindringen und in den Receptaculis derselben zur beliebigen Verwendung des weiblichen Tieres lange Zeit hindurch lebensfähig aufbewahrt werden.

Nun kennen wir bei den männlichen Urodelen drei anatomisch wohl voneinander unterscheidbare Drüsen: Kloaken-, Becken- und Bauchdrüse; wir kennen aber mit Sicherheit erst ein einziges Produkt der Kloake, dessen Entstehung auf Drüsentätigkeit zurückgeführt werden muß — das ist die Gallertglocke oder der Spermatophor. Für die Bildung desselben wird allerseits die Kloakendrüse in Anspruch genommen. Nach Zellers Beobachtungen am Triton preßt das Tier unmittelbar nach dem Absetzen des Sperma die Gallertglocke aus dem Kloakenspalt hervor, um den vergossenen Samen damit zu bedecken.

Insofern man an ihren Schläuchen einen sezernierenden und einen ausführenden Teil unterscheiden kann, muß die Kloakendrüse der Urodelen als eine echte sezernierende Drüse aufgefaßt werden. Sie ist, wenngleich in verschiedener Entwicklung, bei allen bisher untersuchten männlichen Tieren vorhanden und bildet hier die Hauptmasse der Kloakenwände, fehlt dagegen den Weibchen mit Ausnahme des Axolotl, und ist bei diesem nach den Untersuchungen v. zur Mühlens nur schwach entwickelt. Es fragt sich nun, ob man sie einer Prostata im Sinne der höhern Vertebraten vergleichen kann? v. zur Mühlen lehnt diesen Vergleich ab, und begründet seinen Widerspruch damit, daß er sie heranzieht für die Bildung eines Sekretes (s. Gallertglocke), welches die Samenmasse schützen soll gegen die von Siebold und Fürbringer betonte deletäre Wirkung des Wassers auf die Samenfäden. Ich meine nicht, daß diese Begründung eine zwingende Beweiskraft hat; denn nach Maßgabe unserer heutigen Kenntnisse besitzt der prostatische Saft der Säuger auch keine andere Wirkung, als die Lebensfähigkeit der Spermatozoen zu erhalten und zu steigern, bezw. ihre Widerstandsfähigkeit gegen schädigende Einwirkungen zu vermehren (conf. Steinach). Prinzipielle Unterschiede in physiologischer Beziehung, welche uns zwingen, die Kloakendrüse der männlichen Urodelen als Prostata zu negieren, sind demnach nicht vorhanden; daß das Sekret bei ihnen in einer bestimmten, den äußern Verhältnissen angepaßten Form ausgeschieden wird, kann als Beweis für das Gegenteil gleichfalls nicht gelten.

Wenn wir endlich die Frage der Homologie der Kloakendrüse und der Vorsteherdrüse höherer Vertebraten von der entwicklungsgeschicht-

lichen Seite her zu lösen suchen, so ergibt sich ebenfalls nichts, was gegen die Auffassung homologer Organe spräche; denn MANSELL MOULLIN wies nach (s. u.), daß auch die Prostata der Säuger, streng genommen, aus der Kloake hervorgeht. Der Umstand allerdings, daß sich auch beim weiblichen Axolotl eine schwach entwickelte Kloakendrüse findet, steht scheinbar nicht im Einklang mit dem Fehlen prostatischer Analogien bei den weiblichen Säugern. Allein das findet sich ebenso bei den Reptilien, und auch für die höhern Wirbeltiere und Säuger ist hierüber das letzte Wort noch nicht gesprochen — nach TOURNEUX bleiben die epithelialen Hohlräume, welche die erste Anlage der Prostata kennzeichnen, beim menschlichen Weibe in mehr weniger rudimentärer Form bestehen (s. u.). — Auch das Fehlen eines augenfälligen Muskelstratums bei den Drüsen unserer Tiere will Entscheidendes nicht besagen; denn ein solches fehlt gleichfalls den entsprechenden Drüsen der Reptilien, und ist, wie wir sehen werden, für die Gl. prostatica der höhern Vertebraten nicht in jedem Falle charakteristisch.

A. v. ZUR MÜHLEN ist vielmehr der Ansicht, daß die Beckendrüse noch am ehesten eine Prostata repräsentiere; sie produziert ein weißliches Sekret, welches, entsprechend der verschiedenartigen Epithelbekleidung, in den einzelnen Abschnitten der Drüse verschieden ist (s. u.). Dieses nimmt die in die Kloake ausgeschiedenen Spermatozoen auf und vermischt sich mit ihnen. Eine weitere ausreichende Begründung seiner Anschauung bringt Autor nicht bei, und müssen wir demnach heute noch sagen, daß wir über die Funktion der Beckendrüsen bei den Urodelen Bestimmtes nicht wissen; sie sind am stärksten entwickelt bei den Tritonen, erstrecken sich jedoch bei Salamandra und dem mexikanischen Axolotl nur bis zum Beckenringe. LEYDIG setzt ihr die Receptacula seminis der Weibchen homolog.

Auch die Bedeutung und Funktion der Bauchdrüse harrt noch der Erforschung, und ebenso die schon erwähnten besonderen Schläuche, die v. ZUR MÜHLEN beim Axolotl ♂ in der Kloakendrüse beobachtete, und die im hintern Teil des Kloakenspaltes münden; er fand, daß das Sekret der Schläuche bedeutend leichter ausgeschieden wurde, als daß der Kloakendrüse selbst. Nach ZELLERS Beobachtungen tritt nun bei Triton die Spermamasse durch den hintersten Teil des Kloakenspaltes aus, dort, wo die Mündungen der Bauchdrüsen liegen. Erst über die nach außen ergossene Samenmasse wird nachträglich die Gallertglocke ausgepreßt. v. ZUR MÜHLEN ist deshalb der Meinung, daß die Bauchdrüse des Triton und die oben erwähnten Schläuche beim Axolotl die Aufgabe haben könnten, „mit ihrem Schleim die vorübergleitende Spermamasse sofort zu bedecken, damit eine jede, auch kürzeste Zeit nur dauernde Berührung des Sperma mit dem Wasser vermieden werde“. Er meint, daß das flüssige Sekret auch noch nach dem Ablösen des Spermatophors von seiten des Weibchens am Sperma haften bleibe und den Spermatozoen das Eindringen in die weibliche Kloake erleichtere. — Im Interesse der Vergleichung sind noch die abweichenden Befunde zu zitieren, welche WIEDERSHEIM*) bei Salamandrina perspicillata fand. Abgesehen davon, daß hier die Kloake viel weiter vom Becken auf die Schwanzwirbel gerückt erscheint, besitzt das weibliche Tier keine Receptacula, sondern das Sperma liegt frei in der Kloakenhöhle**); auch

*) Die Arbeit war mir in originali nicht zugänglich.
**) Das steht also in direktem Widerspruch mit dem Befunde CHIARUGIS (fol. 53).

beim Männchen stellt die Kloakenspalte selbst in der Brunst nur einen einfachen Schlitz vor, so daß dieses sonst sehr brauchbare Unterscheidungsmerkmal für die Geschlechter wegfällt. Nur die vordere Hälfte der Kloakenhöhle ist von radiär angeordneten Falten durchzogen, welche beim Männchen stärker ausgeprägt sind. Die Kloake des letzteren ist ebenso reichlich mit Drüsen versehen, wie die bei Salamandra maculosa und bei den Tritonen; doch konnte Wiedersheim den Zerfall der Kloakendrüsen in 2 Abschnitte weder maskroskopisch noch mit der Lupe dartun, obwohl die Drüsen weit in das Becken hinaufragen und relativ mächtiger sind als beim Landsalamander. Die mikroskopische Untersuchung ergab aber, daß man es in der Kloakendrüse mit zwei physiologisch differenten Gebilden zu tun habe, was also an die Befunde v. zur Mühlens beim Axolotl erinnert.

Wenn zwar über die Bedeutung der Receptacula ein Zweifel nicht mehr besteht, so möchte ich doch für den weiblichen gefleckten Salamander auf das Verhalten der Samenfäden in den Röhren der Receptacula aufmerksam machen. Ich habe stets gefunden, daß die Köpfe der Spermatozoen, seien diese nun zu Bündeln vereinigt oder einzeln gelegen, in weitaus überwiegender Anzahl dem Epithel zugekehrt lagen, ja daß viele vereinzelte Samenfäden in dasselbe eingedrungen waren und mit dem Kopfe tief zwischen den Zellen des Epithelbesatzes steckten. Auch die im freien Kloakenraume belegenen Spermamassen lassen stellenweis dasselbe Verhalten erkennen. Nun fand ich ebensowenig wie A. Stieda sekretorische Veränderungen des Epithels, noch auch freies Sekret im Lumen der Schläuche. Sollte hier nicht doch eine Wechselbeziehung zwischen den Zellen, bezw. Zellkernen und den Samenfäden bestehen, sei es nun eine solche der Ernährung oder einer Konservierung im anderen Sinne? Schon durch die abweichende Form des Röhrenepithels von dem der Kloake ist wahrscheinlich, daß ersteres besondere Funktionen haben muß, welche dem aufbewahrten Sperma zu gute kommen; daran ändert auch die schon erwähnte Tatsache nichts, daß man bei Salamandra zu Zeiten Sperma in der freien Kloakenhöhle findet. Denn das Epithel derselben kann möglicherweise die Funktion des Röhrenepithels übernehmen oder ergänzen. Als Drüsen im herkömmlichen Sinne möchte ich die Receptacula auch nicht ansprechen, wenigstens fehlt bisher hierzu die anatomische Unterlage. Im übrigen muß ich A. Stieda beipflichten, daß man nicht von einem „Receptaculum seminis" sprechen sollte, sondern jeder einzelnen Röhre diesen Namen beilegen muß. Warum in den ventro-lateralen Gebilden dieser Art Samenfäden fast gar nicht vorkommen, während die dorsalen von vornherein damit vollgestopft sind, dafür fehlt mir jede Erklärung. —

Literatur.

St. Ange, Martin, Recherches anatomiques et physiologiques sur les organes transitoires et la métamorphose des Batraciens. Annal. Sci. nat., XXIV, 1831.

Derselbe, Nouv. recherches .... de la vésicule proligère ou geminative chez les Salamanders aquatives. Rev. Zool., VI, 1843.

Derselbe, Etude de l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés. Mem. sav. Etrangers, XIV, Paris 1856.

St. Ange, Martin, Mémoires présentés par divers savants à l'académie des sciences de l'institut impérial de France, T. XIV, 1856.
Derselbe, De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés. Mémoires de l'académie des sciences, 1856.
Beissner, Hans, Der Bau der samenableitenden Wege bei Rana fusca und R. esculenta. Arch. für mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. LIII, Heft 2.
Bedriaga, Ueber die Begattung bei einigen geschwänzten Amphibien. Zoolog. Anz., Jahrg. V, 1882.
Bidder, J., Ueber die männlichen Harn- und Geschlechtsorgane der nackten Amphibien. Dorpat 1846.
Braun, Eileiterdrüse bei Platydactylus facetanus. (Hoffmann, in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Abt. Reptilien.)
Calori, Luigi, Ueber die Anatomie des Axolotl. Mem. della Accad. delle Sc. dell'Ist. di Bologna, T. III, 1851.
Chauvin, Marie von, Ueber die Fortpflanzung von Proteus anguineus. Zoolog. Anz., Jahrg. V, 1882.
Chiarugi, G., Receptaculum seminis von Salamandrina perspicillata. (Rend. Accad. medico-fis. Fiorentina.) Settimana med., anno 53, Ser. 2, anno 1, No. 12, fol. 142, 1899.
Dauen, Joh., Ueber eine rudimentäre Drüse bei weiblichen Tritonen. Morph. Arb., Bd. VII, Heft 2, 1897.
Disselhorst, R., Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anat. Hefte 1893.
Derselbe, Accessor. Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere. Wiesbaden 1897.
Duvernoy, C. L., Die Genitalorgane von Siphonops annulatus. Amtl. Ber. der 25. Vers. deutscher Naturf. und Aerzte in Aachen 1847. (Auch kurze Notiz mit Abbild. in Rev. et Mag. de Zool., 1849.
Derselbe, Fragmente über die Urogenitalorgane der Reptilien (Amphibien). Mém. pres. par div. Sav. à l'acad. des sc. de l'Inst. de France, T. XI, 1851.
Ecker, Anatomie des Frosches. Braunschweig 1846.
Frankl, O., Bemerkungen zu M. Nussbaums Notiz über meinen Aufsatz: „Die Ausführungswege der Harnsamenniere des Frosches. Arch. für mikr. Anatomie, Bd. LI, Heft 4.
Derselbe, Die Ausführwege der Harnsamenniere des Frosches. Zeitschr. für wiss. Zoolog., Bd. LXIII, Heft 1, 1897. (Auch im Auszug bei J. W. Spengel, Zoolog. Centralblatt, 4. Jahrg., No. 225.)
Gaupp, E., A. Eckers und R. Wiedersheims Anatomie des Frosches. Braunschweig 1899.
Heidenhain, Beiträge zur Kenntnis der Topographie und Histologie der Kloake etc. Arch. für mikr. Anatomie, Bd. XXXV, 1890.
Derselbe, Notiz, betr. die rudimentäre Drüse bei den Weibchen der einheimischen Tritonen. Eodem loco.
Home, E., Organs of generation of the Mexican Proteus.
Huber, O., Ueber die Brunstwarzen bei Rana temporaria. Zeitschr. für w. Zoolog. von Siebold und Kölliker, Bd. XLV, 1887.
Hyrtl, Jos., Ueber eine Drüse am Ende des Eileiters bei Proteus. Sitzungsber. der K. Akademie der Wissensch., Bd. V, 1850.
Kingsbury, B. F., The Spermatheca and Methods of Fertilization in some American Newts and Salamanders. Repr. fr. the Proceed. of the Americ. Microsc. Society, Vol. XVII, 1895.
Derselbe, The histological Structure of the enteron of Necturus maculatus. Proceed. Americ. microscop. Society, Vol. XVI, Pt. 1, p. 19—64, 1894.
Klein, Beiträge zur Anatomie der geschwänzten Batrachier. Württemb. Jahreshefte, IV, 1, 1849. (Auch Frorieps Tagesber., 1850, No. 7. Zool. Bd. I.)
Lebrun, Hector, Recherch. sur l'appareil génital femelle de quelques Batraciens indigenès. Extr. de la Revue „La cellule", T. VII, 2e fasc., 1891.
Lereboullet, A., Recherches sur l'anat. des org. genit. des animaux vertébrés. Paris 1848.
Derselbe, Recherches sur l'anatomie des organes genitaux. Acad. Caes. Leop. Nov. Acta, XXIII, 1851.
Leydig, F., Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Archiv für mikr. Anat., Bd. XII, 1876.
Derselbe, Zoologische Notizen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Bd. IV, 1853.
Derselbe, Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. Bonn 1877.
Marcusen, Ueber die Entwicklung der nackten Amphibien. Gazette méd. de Paris, XXI, année No. 17, 26. April 1854. (Auch in Frorieps Tagesberichten über die Fortschritte der Natur- und Heilkunde, 1851.)

Derselbe, Vorläufige Mitteilung über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. Compt. rend. de la Soc. de Biolog., T. III, 1851. (Auch Frorieps Tagesber., No. 339, Zool., Bd. II, 1851.)

Meckel, H., Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbeltiere. Halle 1848.

Müller, Joh., Bildungsgeschichte der Genitalien. 1830.

Derselbe, De glandularum secernentium structura penitiori, 1830.

v. zur Mühlen, A., Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Dorpat 1893.

Nicoglu, Ueber die Hautdrüsen der Amphibien. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. LVI, 1893.

Owen, R., On the genus Menopoma. Zool. Soc. Proc., VI, 1838.

Roesel v. Rosenhof, Historia naturalis ranarum nostratium. (Ueber Bombinator.) Nürnberg 1758.

Schulze, Fr. Eilh., Zur Fortpflanzungsgeschichte von Proteus anguineus. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie v. Siebold und Kölliker, Bd. XXVI, 1876.

Siebold, C. Th., Ueber das Receptaculum der weiblichen Urodelen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie v. Siebold und Kölliker, Bd. IX, 1858.

Spengel, Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arb. aus dem zoolog.-zootom. Institut zu Würzburg, Bd. III, 1876.

Stieda, A., Ueber die Kloake und das Receptaculum seminis der weiblichen Tritonen. Diss. Königsberg, 1891.

Stüwe, R., Kenntnis der Eileiterdrüsen bei den Amphibien. Archiv für mikr. Anatomie, Bd. XXXIV, 1889.

Tarchanoff, J. R., Zur Physiologie des Geschlechtsapparates des Frosches. Pflügers Archiv für die ges. Physiologie, Bd. XL, 1887.

Wiedersheim, Bemerkungen zur Anatomie des Euproctus Rusconii. Annal. del Museo Cicivo di Storia natur. di Genova, Vol. VII, 1875.

von Wittich, Harn- und Geschlechtsorgane von Discoglossus pictus und einiger anderer außereuropäischer Batrachier. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie von Siebold u. Kölliker, Bd. IV, 1853.

Derselbe, Beiträge zur morphologischen und histologischen Entwicklung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie von Siebold u. Kölliker, Bd. IV, 1853.

Zeller, Ueber die Befruchtung bei Urodelen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. LI.

Derselbe, Berichtigung betr. die Samenaufnahme bei den Urodelen. Eodem loco, Bd. XLIX.

Reptilien.

Von allen Wirbeltieren sind die Reptilien bezüglich der drüsigen Anhänge an ihren Geschlechtsorganen am wenigsten und verhältnismäßig spät untersucht worden. Bei Gelegenheit der Untersuchung des Varanus und des Leguan im Jahre 1847 tut Carus irgendwelcher accessorischer Geschlechts- oder Kloakendrüsen noch gar nicht Erwähnung. Erst ein Jahr später finden sich bei Lereboullet Angaben über Drüsen, welche er in der hintern Kloakenlippe der großen grünen Eidechse beiderlei Geschlechts gefunden hatte, und deren Schläuche in ihrem vordern Teil von Fasern des M. retractor penis umsponnen waren, welche zum Auspressen eines Sekretes dienen. Den frei nach hinten aus diesem Muskelgeflecht hervortretenden Teil nennt er „Portion postérieure des glandes anales". Die fest der Kloakenscheidewand adhärierenden Drüsen ergießen ihr Sekret durch kleine Oeffnungen am Eingange der Kloake. Auch kennt Lereboullet in der ventralen Kloakenwand belegene Drüsen und beschreibt sie als lange, am Eingang der Kloake sich öffnende Schläuche, während er die dorsal liegenden aus unregelmäßigen, durch zellreiches Bindegewebe zusammengehaltenen Läppchen aufgebaut findet. Wie die Abbildungen ergeben, hat Lereboullet die dorsalen Drüsen ebenso gesehen, wie sie später Leydig beschrieb und zeichnete. Dieser beobachtete im Jahre 1853 bei der weiblichen Eidechse und im Jahre 1857 bei der männlichen zwei weißgraue, in die dorsale Kloakenwand sich eröffnende Massen, die sich als Säcke mit größern und kleinern einspringenden Septen darstellen. Den Inhalt der Sekretzellen fand er feinkörnig, beim Männchen dunkelkörnig, während andere in der Wand der Samenpapille liegende Schläuche ein Sekret von heller Beschaffenheit hervorbringen. Eigentümlicherweise findet sich in der 1856 erschienenen Arbeit von Martin St. Ange für die Lacertilier nichts von Drüsen bemerkt; dagegen war es Leydig vorbehalten, in seinem klassischen Werk über die deutschen Saurier (1883) eine ausführliche Anatomie und Topographie dieser Gebilde sowohl für die Eidechse als auch für die Blindschleiche zu geben. Er fand bei der männlichen Eidechse hinter der Urogenitalpapille Drüsen, welche er der Prostata der höhern Wirbeltiere vergleicht, und welche beide hornartig gekrümmt, die Penisröhren an ihrer Basis von innen umgreifen, derart, daß sie mit der konvexen Seite einander zugekehrt sind. Jede Drüse umgreift bei retrahiertem Penis mit ihrer Krümmung die Oeffnung, aus welcher die Rute sich vorstülpt (Fignr 62).

Während nun diese größern Drüsen der dorsalen Kloakenwand anliegen, findet sich in der Bauchwand derselben eine kleine bandförmige Drüse innerhalb des Saumes, welcher den Kloakenspalt begrenzt. — Beide

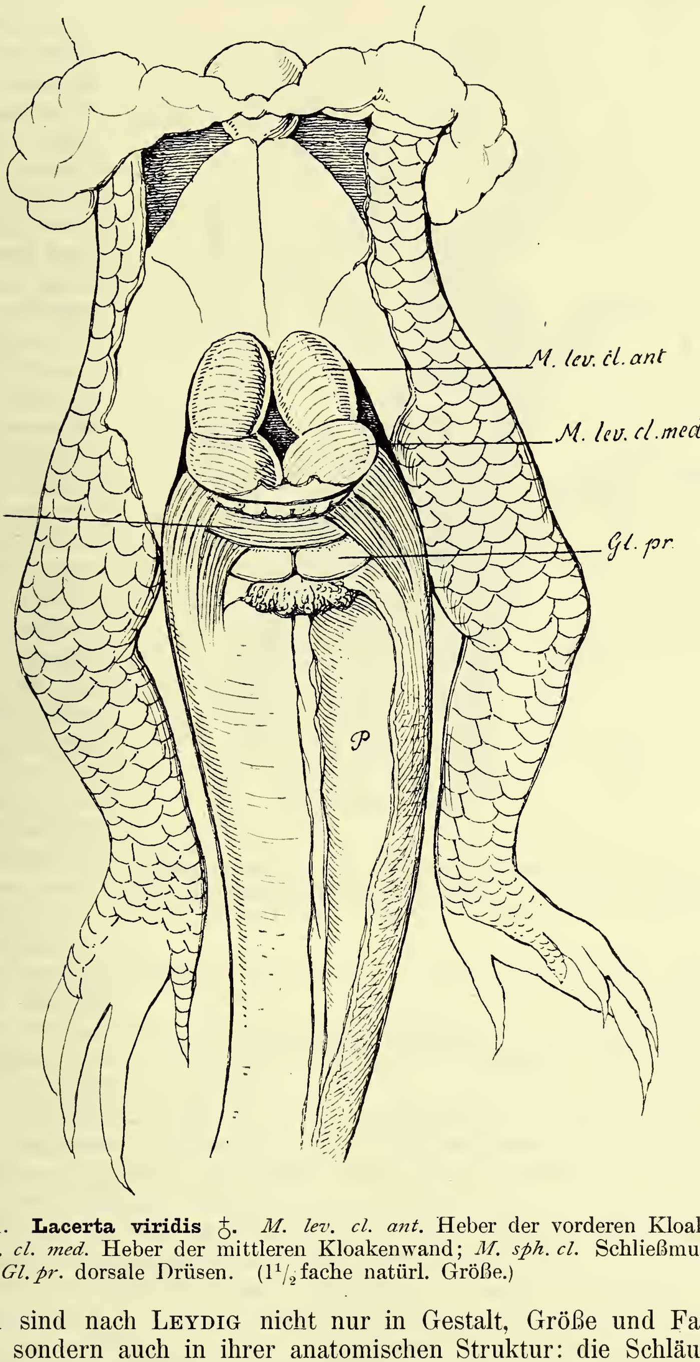


Fig. 61. **Lacerta viridis** ♂. *M. lev. cl. ant.* Heber der vorderen Kloakenwand; *M. lev. cl. med.* Heber der mittleren Kloakenwand; *M. sph. cl.* Schließmuskel der Kloake. *Gl. pr.* dorsale Drüsen. ($1^1/_2$fache natürl. Größe.)

Drüsenarten sind nach Leydig nicht nur in Gestalt, Größe und Farbe verschieden, sondern auch in ihrer anatomischen Struktur: die Schläuche der dorsal belegenen zeigen im Innern zahlreiche Scheidewände, wodurch sie aus länglichen, gruppierten Follikeln zu bestehen scheinen; sie sehen

geschlossener aus, auch ist der Zellinhalt heller, als bei der ventral belegenen. Die Elemente dieser letztern dagegen sind von mehr traubiger Anordnung, der Inhalt der Drüsenepithelien nähert sich dem dunkelkörnigen.

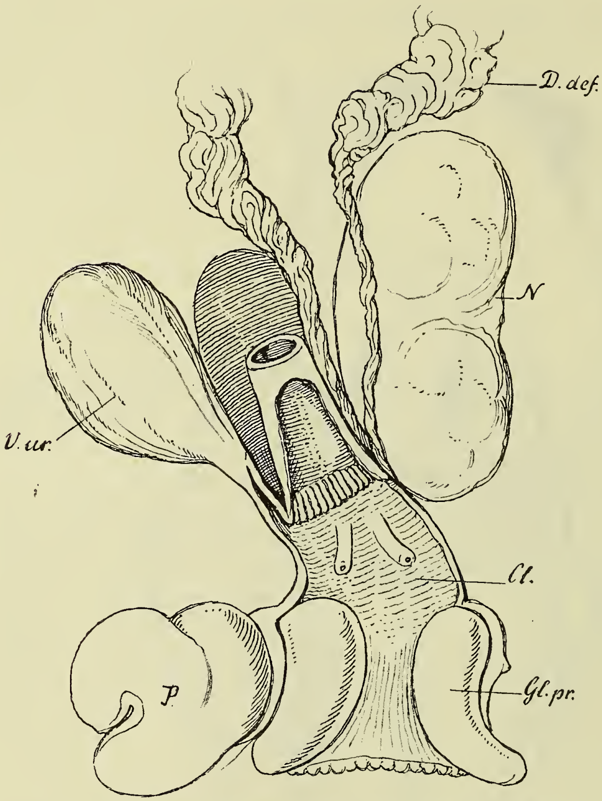


Fig. 62. **Urogenitalapparat von Lacerta agilis** ♂ (doppelte Größe). *Cl* die weit eröffnete Kloake mit dem Uebergang in das Rectum. *Gl. pr.* dorsale Drüsen.

Leydig vergleicht die größere, dorsale Drüse einer Prostata, die kleinere einer Art Talgdrüse. Beide Drüsenarten kommen bei beiden Geschlechtern vor, sind aber beim Weibchen weniger entwickelt. — Bei den Blindschleichen werden auch Penisdrüsen beobachtet; rückwärts von der Eichel sieht man quere Streifen, welche von Ringwülsten und weißlichen, weichen Papillen herrühren. Jede dieser Papillen ist eine vorstehende Drüse von einfach flaschen- oder sackförmiger Gestalt. Das Sekret ist von grauer Farbe. Leydig stellt sie ihrer Entstehung nach den Schenkeldrüsen der Eidechsen gleich.

Bemerkenswert ist, daß die mit doppelter Clitoris versehenen verkümmerten Penisröhren der weiblichen Blindschleiche diese Drüsen nicht besitzen. — Ich hatte Gelegenheit, zwei Exemplare von männlichen Uromastix zu untersuchen, und fand bei ihnen eine paarige, mächtig entwickelte Drüse, deren kaudale Hälfte unter einem starken M. constrictor versteckt war (Figur 63).

Um einen Gesamtüberblick über die Eidechsenkloake und die ihr angehörigen Drüsen gewinnen zu können, habe ich meinerseits eine große Anzahl von Arten auf die oben angeführten Verhältnisse hin sowohl in topographischer als auch in histologischer Hinsicht untersucht. Bei der geringen Größe mancher Arten hält es schwer, sich mit der Lupe über die innere Beschaffenheit der Kloakenkammer ausreichend zu orientieren, und sah ich mich daher genötigt, männliche und weibliche Exemplare aller mir zugänglichen Arten an Querschnittserien zu untersuchen. Die Organe stammen fast ausnahmslos von in der Brunstzeit gefangenen Tieren und wurden lebend frisch konserviert. Eine Zusammenstellung der untersuchten Tiere ist hinten angefügt.

Um die Besprechung der topographischen Verhältnisse der Kloake vorwegzunehmen, so eignet sich zu ihrem Studium die große grüne Eidechse wegen der Größe der einschlägigen Organe wohl am besten. Ich habe andern Orts die von Leydig hervorgehobene Tatsache bestätigen können, daß die Urogenitalpapillen der Eidechsen nicht eigentlich in — sondern hinter der Kloakenwand liegen; die weibliche Harnleiterpapille in der Uterusöffnung. Die Oeffnung der Harnblase ist dem Uebergange des Darmes in die Kloakenhöhle gerade gegenüber gelegen. Bei Lacerta viridis besonders deutlich sichtbar ist eine von der dorsalen Wand ausgehende quere Scheidewand, welche den ganzen Raum der Kloake in eine vordere und hintere Kammer zerlegt, die unvollständig voneinander getrennt sind. In letzterer liegt die Schleimhaut in unregelmäßigen Falten und Ausbuchtungen, wogegen sie in der vordern Kammer mehr in parallele Längsfalten angeordnet ist. Die hintere Kammer erleidet außerdem durch ein unregelmäßiges median verlaufendes Septum nochmals eine Teilung in zwei seitliche Hälften. Als Ganzes angesehen, stellt die Kloake der Eidechsen einen ziemlich unregelmäßigen, in seiner Mitte etwas erweiterten Raum vor, welcher in zwei Kammern geteilt ist: eine hintere, in zwei seitliche Abschnitte zerfallende, und eine vordere, mehr erweiterte, welche sich oralwärts in zwei kleine, seitliche Ausstülpungen fortsetzt, die seitlich über dem Rectum gelegen sind. An der obern Wand der letzteren liegen die Urogenitalpapillen, während sich in den untern Abschnitt Harnblase und Rectum eröffnen. Man kann also auch hier, wie bei den Vögeln zwei wohlcharakterisierte Kloakenabteilungen unterscheiden, wobei die nach vorn gelegene eine Art Bursa copulatrix vorstellt. — Verschiedene Versuche,

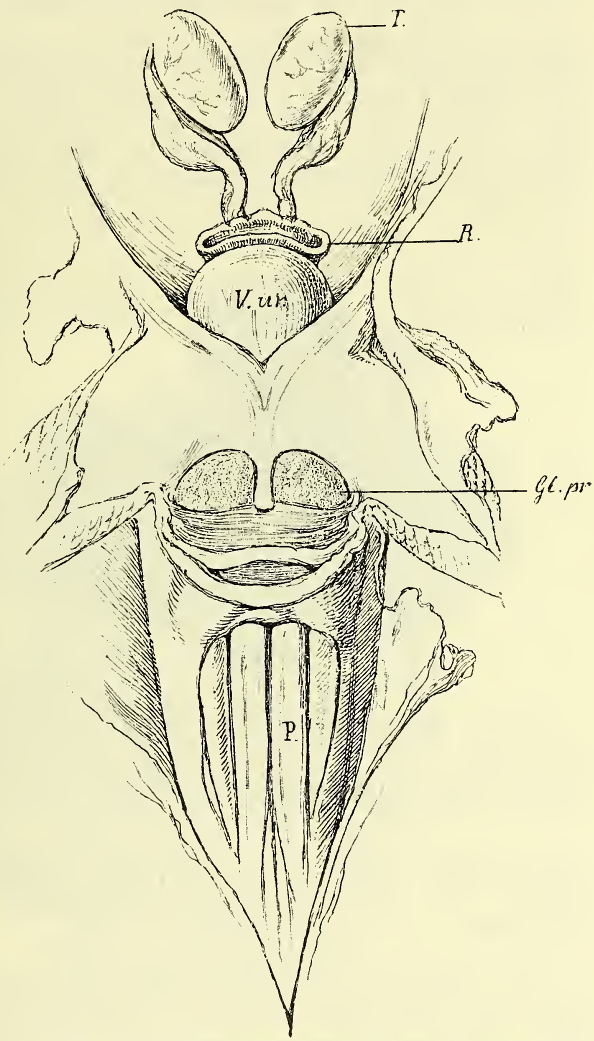


Fig. 63. **Urogenitalapparat von Uromastix ♂.** *Gl. pr.* dorsale Kloakendrüsen. (Natürl. Größe.)

die topographischen Verhältnisse an Wachsausgüssen darzustellen, sind mir mißlungen, weil wegen des Querseptums und der zahlreichen Schleimhautfalten sich das Wachs nicht weit genug nach vorn treiben läßt.

In bezug auf die dorsal gelegenen Drüsen habe ich den Angaben Leydigs wenig hinzuzufügen; sie füllen an den Stellen ihrer größten Entwicklung den Raum zwischen den Kopulationsorganen völlig aus. Am vordern Pole noch von den Nieren überdeckt, sind sie doch von ihnen getrennt durch einen längs der Wirbelsäule verlaufenden paarigen Balken von glatter Muskulatur, der sich zwischen beide einschiebt, und dessen morphologische Deutung mir nicht gelungen ist. (Fig. 61 „?")

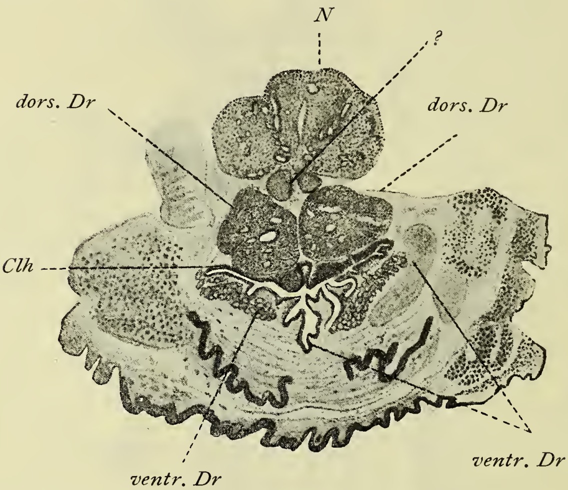


Fig. 61. **Querschnitt durch die Kloake von Lacerta agilis** ♂. *Clh* Kloakenhöle; *dors. Dr* dorsal gelegene Drüsen (Prostatae); *ventr. Dr* bauchständige Drüse; ? paariger Balken zwischen Niere und Prostata. (Vergrößerung 42fach.)

Die Drüsen selbst sind auseinandergehalten durch ein stark entwickeltes bindegewebiges Septum, in welchem die unpaare Kaudalvene verläuft; an den lateralen (konvexen) Seiten werden sie begrenzt durch je eine Vene, welche dem medialen Rande des Penis angehört.

Die ventral belegene Drüse nimmt im allgemeinen die vordere Kloakenlippe ein, und liegt demgemäß weiter oralwärts. — Beide Drüsengruppen finden sich dicht unter der mit einem zweischichtigen Cylinderepithel bekleideten Schleimhaut der Kloake, welche, wie bemerkt, im hintern Abschnitt eine feine Fältelung aufweist, wie das besonders beim weiblichen Tier in die Erscheinung tritt.

Um zu große Breite zu vermeiden, wird es zweckmäßig sein, wenn ich die Untersuchungsergebnisse bei Lacerta agilis zum Ausgangspunkt der Besprechung nehme, und das, was sich bei andern Arten etwa Abweichendes findet, betreffenden Orts anfüge.

Lacerta agilis. Zunächst ist über die von Leydig als „Prostata" bezeichnete, in der dorsalen Kloakenwand belegene Drüse in topographischer Hinsicht Neues von Erheblichkeit nicht anzuführen. Wie auf Querschnitten zu ersehen, erreicht sie ihre größte Entwicklung in Höhe der hintern Kloakenlippe. Im Gegensatz zu Lacerta viridis liegen hier die Drüsen mit ihrer nach innen gerichteten Konvexität bis zur Berührung aneinander, dicht unter der Schleimhaut der Kloake, und steigen nach vorn etwas an, so daß ihr vorderer Pol der Unterfläche der Niere anliegt, nur getrennt von ihr durch jenen schon erwähnten aus paarigen Strängen bestehenden Balken, welcher morphologisch schwer zu deuten ist. Die zelligen Elemente, welche dieses Gebilde zusammensetzen, lassen Konturen selbst bei stärkster Vergrößerung nicht erkennen, es scheint das Gewebe homogen, und nur kleine, runde und wohltingierbare Kerne nebst kleinsten

blassen Lacunen treten in die Erscheinung; ob es sich um ein entwicklungsgeschichtliches Residuum handelt, lasse ich dahingestellt. Die dorsale Zirkumferenz der „Prostata" enthält für diesen Doppelbalken eine Einbuchtung (Fig. 64 = ?).

Die in der Bauchwand der Kloake gelegene Drüse reicht weiter nach vorn, und kommt bei den von mir untersuchten Exemplaren von Lacerta agilis im ganzen Verlaufe mit der dorsalen nicht zur Berührung. Doch muß ich hervorheben, daß bei Lacerta viridis —, vivipara —, muralis und beim Platydactylus diese Berührung jedesmal eintrat, sodaß dann beide Drüsen sich zu einem geschlossenen Ringe vereinigen, der das Kloakenlumen umgibt (Fig. 61 und 68). Bei Lacerta vivipara waren ventral gelegene Drüsen im strengen Sinne gar nicht vorhanden, sondern es setzen sich hier die Läppchen der in der Rückenwand gelegenen Drüse um den seitlich ausgezogenen Winkel des Kloakenlumens herum auf die

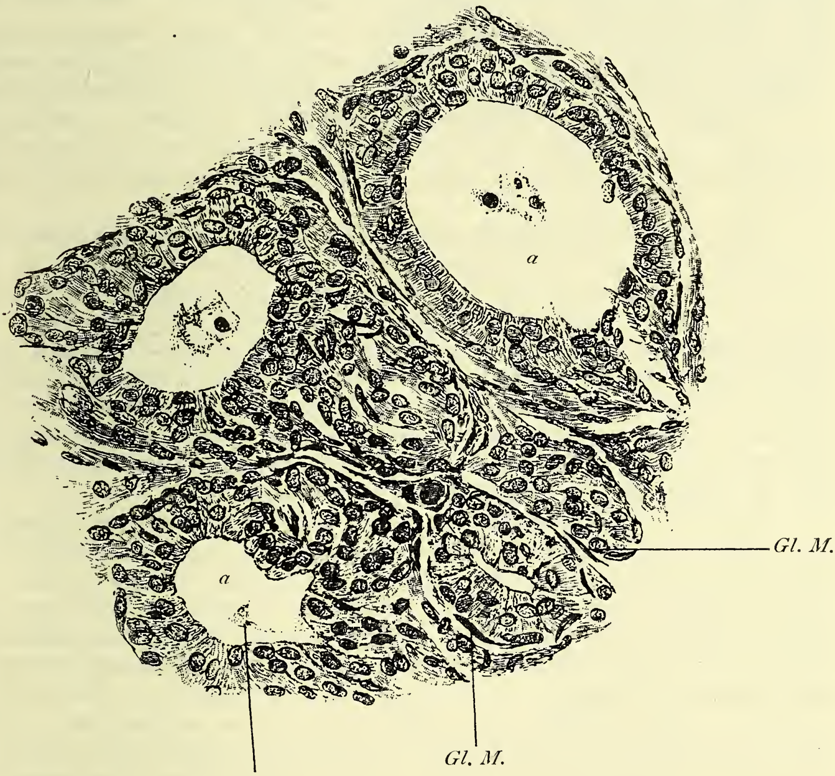


Fig. 65. **Querschnitt durch die dorsale Kloakendrüse von Lacerta agilis ♂.** *Gl. M.* glatte Muskelfasern; *S* Sekret; *a* Ausführungsgänge. $\frac{560}{1}$.

bauchständige Wand fort, um die hier fehlenden Drüsen gewissermaßen zu ersetzen. Dieses Verhalten ist an Querschnittserien leicht zu verfolgen.

Was den Bau der „Prostata" anlangt, so fand ich sie bei allen von mir untersuchten Arten aus deutlich geschiedenen Läppchen zusammengesetzt, welche durch ein Muskelfasern enthaltendes, kernreiches Bindegewebe getrennt sind (Figur 65). Die Läppchen ihrerseits bauen sich auf aus mehr weniger gewundenen Drüsenschläuchen ziemlich gleichen Kalibers, zwischen

denen ein spärlich entwickeltes, vereinzelte Muskelzellen enthaltendes intertubuläres Gewebe bemerkbar ist. Danach liegen die Schläuche der dorsalen Drüse dicht aneinandergedrängt, und diese stellt als Ganzes auf dem Querschnitt ein abgeschlossenes, wohlkonfiguriertes Gebilde dar (Fig. 64). Das secernierende Epithel besteht aus hohen, schlanken Cylinderzellen, deren Protoplasma von eigenartigem, milchglasähnlichem Glanz, eine außerordentlich feine regelmäßige Körnung erkennen läßt. Streckenweise sind die Zellgrenzen verwischt und nicht deutlich nachweisbar, gegenüber solchen, welche die schärfste Zeichnung aufweisen — die Drüsen befanden sich offenbar zu dieser Zeit (Brunst) in voller sekretorischer Tätigkeit, wie denn auch das Lumen der Schläuche vielfach ein glasiges Sekret enthält, welches große, unregelmäßige Zellen mit rundem Kern in sich schließt. Die Kerne des Drüsenepithels sind klein, von oft vieleckiger und unregelmäßiger Gestalt, und liegen vielfach am Boden der Zelle; sie besitzen meist nur einen Nucleolus.

Das einschichtige Drüsenepithel steht auf einer deutlich darstellbaren Basalmembran, die gut charakterisierten Ausführungsgänge, welche, soweit ich sehe, ein einfaches, etwas niedrigeres, stumpferes Cylinderepithel tragen, als die secernierenden Schläuche, münden in den hintern Abschnittt der Kloakenkammer. Uebergänge in das kurze, zweischichtige Cylinderepithel der Kloake sind besonders bei Platydactylus deutlich erkennbar (Figur 65).

Für die ventral gelegene Drüse hat Leydig schon mit Recht hervorgehoben, daß die sie zusammensetzenden Läppchen vereinzelter und selbständiger dastehen, auch im allgemeinen größer sind, als die der dorsalen, dicht zusammengedrängten. Sie werden zuweilen durch verhältnismäßig breite Gewebsbrücken getrennt, in welchen reichlich glatte Muskelfasern erkennbar sind (Figur 64). Was jedoch das Drüsenepithel anlangt, so habe ich es Leydig gegenüber in beiden Drüsen gleich gefunden, und vermag eine Abweichung hier nicht zu erkennen; insbesondere sind auch bei Osmiumbehandlung Spuren von Fett im Epithel und im Sekret der Drüsenschläuche nicht festzustellen.

Bei den weiblichen Tieren sind die Verhältnisse in bezug auf Bau und Lage der Drüsen ganz dieselben wie beim männlichen; ich fand jedoch nicht selten (Lac. viridis) die ventrale Drüse unpaar und stärker entwickelt, als die in der Rückenwand belegene. Bei der weiblichen grünen Eidechse treten außerdem noch lange, flaschenförmige, schwach gewundene Drüsenschläuche auf, deren Mündung im Rande der vordern Kloakenlippe sich findet, und die von hier aus zweifellos durch eine Einstülpung ektodermaler Gebilde entstanden sind. Diese oral blind endigenden Drüsenröhren verschmelzen stellenweise miteinander zu großen Hohlräumen; sie liegen unter der Kloakenschleimhaut ganz oberflächlich. Das mehrschichtige Epithel hat einen epidermoidalen Charakter und gleicht dem, welches sich von der Epidermis noch eine Strecke weit in die Kloake einstülpt.

Es ist kaum zweifelhaft, daß Lereboullet, welcher ebenfalls Lacerta viridis untersuchte, dieselben Drüsen meint, wenn er sagt (p. 135): „La paroi antérieure du vestibule renferme dans son épaisseur une série de petites glandes presque microscopiques. Ce sont des utricules allongés, qui s'ouvrent à l'entrée du vestibule et qu'on aperçoit déjà à l'aide de la loupe, à travers la muqueuse de cette region.“ Da er der eigentlichen ventralen Drüse nicht erwähnt, die gefundenen Schläuche „utricules allongés“ nennt, so läßt sich vermuten, daß er nur die in die vordere

Kloakenlippe mündenden, von mir oben erwähnten vereinzelten Drüsenröhren gesehen, die ventrale Drüse aber nicht gefunden hat. Diese kann aber auch, wie erwähnt, zuweilen fehlen. Da eine Zeichnung nicht gegeben ist, so läßt sich die Frage nicht entscheiden.



Fig. 66. **Platydactylus facetanus** ♂. Schläuche aus der dorsalen Kloakendrüse. $\frac{560}{1}$.

Wahrscheinlich haben wir es bei Lac. viridis mit den ersten Andeutungen wirklicher Talg- oder Analdrüsen zu tun, da es sich in der Tat um Einstülpungen der Epidermis handelt; diese mögen in der Zeit der Brunst für das weibliche Tier ihre Bedeutung haben. Bei den übrigen von mir untersuchten Eidechsarten konnte ich sie nicht finden, auch fehlen sie den männlichen Exemplaren. Sie zeigen übrigens nach der Art ihrer Entstehung eine frappante Aehnlichkeit mit den für die Kloakendrüse des Axolotl ♂ von v. ZUR MÜHLEN beschriebenen besondern Schläuchen (s. v.).

Chamaeleon vulgaris. ♂ und ♀.

In mancher Beziehung anders als bei den Eidechsen verhalten sich die Kloakendrüsen beim Chamaeleon. Hier ist von geschlossenen Drüsenpaketen, wie sie etwa der „Prostata“ der Eidechsen entsprechen würden, nicht die Rede. Zwar sind die Drüsenröhren auch hier durch ein breites bindegewebiges Septum, welches von der Schwanzwurzel her zwischen den medianen Rutenmuskeln herunterkommt, gewissermaßen in zwei symmetrische Hälften angeordnet; allein beiderseits von dieser Scheidewand liegen nun die meist großkalibrigen Drüsenschläuche, ganz vereinzelt und zerstreut im Gewebe der dorsalen Kloakenwand, getrennt voneinander durch starke muskuläre Gewebsbrücken. Die Röhren sind scheinbar im Gewebe ausgespart, doch steht das Drüsenepithel auf einer kernhaltigen Grenzmembran, die sich stellenweise mitsamt dem Zellenbesatz von der Unterlage abhebt. Das vielschichtige Cylinderepithel, dessen zierliche schmale, hohe Zellen den kleinen runden Kern im Fußende tragen, liegt zum großen Teil abgelöst im Lumen der Drüsenschläuche, welches damit zuweilen ganz ausgestopft ist, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit mit Talgdrüsen hergestellt wird. Eine leichte Trübung des Zellprotoplasmas, welches sich übrigens gleichmäßig gekörnt erwies, möchte ich auf Rechnung mangelhafter Konservierung setzen, diese hinderte mich auch an der Erkenntnis weiterer histologischer Details.

Die in der Bauchwand der Kloake befindlichen Drüsen weichen, soviel ich sehen konnte, in bezug auf den histologischen Bau von den dorsal gelegenen nicht ab. Die Drüsenschläuche liegen aber hier reihenartig neben- und voreinander und münden mit kurzen Ausführungsgängen steil vor der Kloakenlippe in die Schleimhaut aus. Doch ist in weiterm Verfolg nach vorne ebenfalls eine Berührungszone mit der „Prostata“ vorhanden, so daß, wie bei den Eidechsen, die Kloakenkammer

stellenweise von einem schmalen drüsigen Ring umschlossen wird. Zuweilen finden sich große, blasse Zellen im Epithel, welche Fettzellen sein könnten; auch vereinzelte Körnchenzellen konnte ich bemerken — doch mag ich keine Schlüsse daraus ziehen, da es sich, wie gesagt, um älteres Material handelt.

Im intertubulären Bindegewebe der bauchständigen Drüse finden sich Züge von ungestreifter Muskulatur (vergl. auch Fig. 65 und 66). Beim weiblichen Tier fand ich die Verhältnisse, ganz ähnlich, wie beim Männchen; hier ist aber die Drüse der ventralen Kloakenwand stärker entwickelt, und es kommen Afterdrüsen hinzu, von der Art wie sie bei Lacerta viridis ♀ beschrieben wurden. Insbesondere bilden auch hier beide Drüsen einen vollständigen Ring um die Kloakenhöhle. Die Ausführungsgänge sind bei beiden Geschlechtern mit einem kubischen Epithel bekleidet und mit fadigem glashellen Sekret erfüllt. — So sehen wir, daß bei aller sonstigen Aehnlichkeit mit den gleichen Verhältnissen der Eidechsen unsere Organe bei den Chamäleonten nicht in sich geschlossene Drüsenpakete, sondern einzelne Röhren oder Gruppen von solchen darstellen, deren

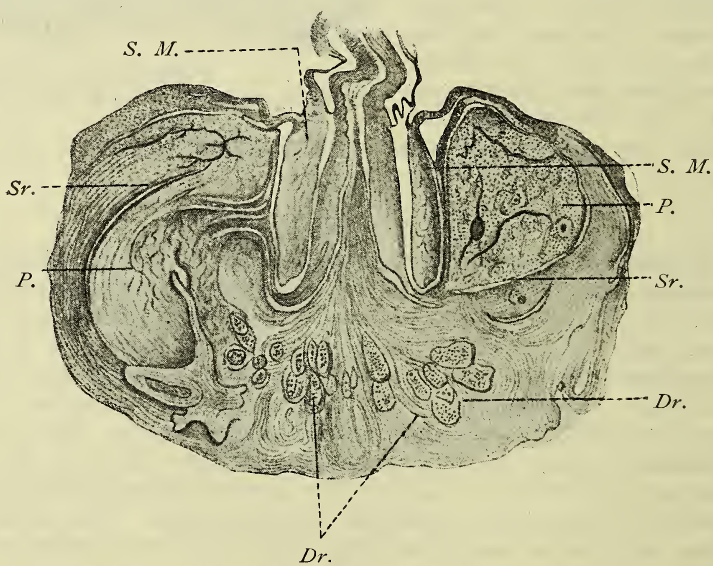


Fig. 67. **Querschnitt durch die Kloake von Chamaeleon vulgaris ♂.** *Dr.* Kloakendrüsen; *Sr.* Samenrinne; *S. M.* Muskelseptum. $\frac{4}{1}^2$.

stärkste Ausbreitung durch die ganze Höhe der obern Kloakenwand sich findet — ein Verhalten, welches, wie ich vorweg bemerken möchte, auf ähnliche Zustände bei den Ophidiern hinweist. Die topographische Anordnung der Kloake, in deren Wänden an einigen Stellen sich größere und kleinere mit Blut gefüllte Lakunen finden, ist nach meinen Untersuchungen der der Eidechsen ähnlich, insbesondere ist die Lage der Kopulationsorgane beim männlichen Tier, trotz mancher Abweichung des inneren Baues, ganz dieselbe wie bei diesen; im übrigen jedoch besitzen die Chamäleonten beider Geschlechter, wie Ferd. Schoof gefunden hat, anderen Saurien gegenüber gemeinsame und charakteristische Abweichungen ihres Urogenitalsystems, neben andern auch in Gestalt und Größe der Nieren, welche im Gegensatz zu der kurzen, keilförmigen Niere der übrigen Saurier mehr bandförmig in die Länge gezogen sind,

und daher mit ihrem vorderem Teil weit in die Bauchhöhle vorragen. Ich selbst fand bei Chamaeleon vulgaris beider Geschlechter das hintere Ende der Niere nur etwa bis auf die Mitte der dorsalen Kloakenwand reichend. An ihrer medianen Wand laufen beim Männchen geradlinig die kräftigen Samenleiter. — Treviranus spricht im Jahre 1839 bei Beschreibung der Kloake eines männlichen Chamaeleon diesem zwei Harnblasen zu, und bestreitet gegen Vallisnieri, daß es äußere Geschlechtsorgane besitze; Vallisnieri habe jene beiden Harnblasen für Ruten gehalten, womit sie in der Tat verwechselt wurden. Ueber Kloakendrüsen gibt er nichts an, wie denn meines Wissens hierüber Untersuchungen noch nicht veröffentlicht sind.

Scinkoiden.

Für die Blindschleiche hat Leydig in seinem mehrfach zitierten Werke über die deutschen Saurier das topographische Verhältnis der Kloakendrüsen zu den Kopulationsorganen und zu dem Kloakenraum festgestellt, und gefunden, daß die Lage der Kopulationsorgane und ihrer

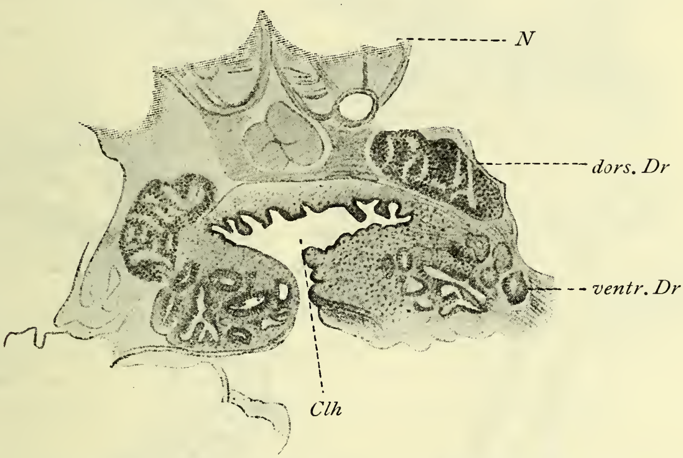


Fig. 68. **Querschnitt durch die Kloake von Platydactylus facetanus ♂.** *dors. Dr* Prostata; *ventr. Dr* bauchständige Drüse; *Clh* Kloakenhöhle. $\frac{42}{1}$.

Drüsen von denen der Saurier nicht abweicht. Die „Prostata“ ist kleiner als bei Lacerta, aber von ähnlich dreieckiger Gestalt; sie hat ihre Lage in der dorsalen Kloakenlippe, während die ventrale erfüllt ist von Drüsenläppchen, die Leydig als Talgdrüsen bezeichnet. Die Lage der Kloakendrüsen ist kaudal von sämtlichen Einmündungsstellen in die Kloakenhöhle, und der Rand der Prostata ersetzt zum Teil den Begrenzungssaum der Penisrinne.

Anguis fragilis ♂ und ♀. Ich konnte beide Geschlechter von Anguis fragilis im Stadium der Brunst, bezw. dem der Eiablage untersuchen, und fand die epidermoidalen Elemente tief in den Kloakenspalt eingestülpt; der über der Einmündung des Darms sich nach vorn erstreckende Recessus der Kloakenhöhle ist, ähnlich wie bei den Eidechsen, in zwei Abteilungen geschieden, deren vordere beim männlichen Tier die Einmündungsstellen der Samenleiter aufnimmt. Diese und das Lumen der Kloake waren bei dem untersuchten Tier mit Spermatozoenballen erfülllt. Die Kloakenschleimhaut läßt beim männlichen Tier außerdem

kleine, mit dem Epithel der Schleimhaut bekleidete Einstülpungen erkennen.

Es finden sich bei beiden Geschlechtern Drüsen, sowohl in der dorsalen wie in der bauchständigen Wand der Kloake, aber mit der auffälligen Erscheinung, daß die Entwicklung der dorsalen Drüse (Prostata Leydigs) gegen die der ventral gelegenen bei den von mir untersuchten Exemplaren von Anguis fragilis zurückstand, obwohl die erstere, welche übrigens als unpaare Drüse sich darstellt, fast die ganze hintere (obere) Kloakenlippe erfüllt. Die größern Drüsen der ventralen Kloakenlippe sind deutlich paarig angelegt, beide Drüsen aber bei beiden Geschlechtern von gleichem Bau; sie setzen sich zusammen aus verzweigten, ineinander übergehenden röhrigen Schläuchen von verschiedenem Kaliber,



Fig. 69. **Anguis fragilis** ♂. Drüsenschläuche aus der dorsalen Kloakendrüse. $\frac{560}{1}$.

bekleidet mit einer Lage sehr hoher, schmaler, rechtwinklig abgeschnittener Cylinderzellen, welche auf einer kernhaltigen Grenzmembran stehen und den kleinen elliptischen Kern im Fußende der Zellen enthalten. Das Epithel hat große Aehnlichkeit mit dem in der Kloakendrüse der Urodelen, dagegen habe ich solche Formen bei keiner einzigen Eidechsart wiedergefunden. Das interacinöse, stark pigmentierte und mit glatter Muskulatur durchsetzte Bindegewebe ist, wie bei den Eidechsen, in der ventralen Drüse reichlicher entwickelt, als in der dorsalen, deren Schläuche dicht aneinander gedrängt liegen, und zwischen welchen beim weiblichen Tier Muskelzellen sich überhaupt nicht erkennen ließen. Im übrigen sind die Drüsen von denen der Saurier nicht verschieden.

Auch LEYDIG sah bei der Blindschleiche die einzelnen Drüsenfollikel von Muskelfasern durchflochten und durchwoben; er hält sie für größer, als bei Lacerta agilis und sah sie bekleidet mit langen Cylinderzellen, gibt aber etwaige histologische Differenzen zwischen beiden Drüsen nicht an; andere Angaben über die in Rede stehenden Organe habe ich in der Literatur nicht gefunden (Figur 69).

Amphisbänen*).

Die Anatomie dieser Tiere erfuhr zwei vortreffliche Bearbeitungen durch SMALIAN und v. BEDRIAGA, beide im gleichen Jahre (1884) erschienen. Für die Fragen der Topographie der Kloake ergibt sich aus ihren Untersuchungen, daß beim weiblichen Tier die Uteri in Form ansehnlicher Papillen in der Kloakengrube enden, getrennt durch die Ausmündung des Rectum. Etwas vor der seitlich gelegenen Mündung der Ovidukte münden die kräftig entwickelten Harnleiter in diese ein. Demnach sind Harn- und Eileitergänge bei den weiblichen Amphisbänen miteinander vereinigt. Beim Männchen fand v. BEDRIAGA Ureter und D. deferens einer Seite gemeinsam auf einer an der dorsalen Kloakenwand liegenden Papille ausmündend.

Obwohl beide Forscher die Verhältnisse der Kloake und der in sie einmündenden Ausführungsgänge genau untersuchten, machen sie doch keine Angaben über etwa dort befindliche Drüsen. Nur SMALIAN beschreibt am ventralen Ende des ausgestülpten Penis einen kleinen Wulst, der „vielleicht den von LEYDIG bei Anguis beschriebenen Penisdrüsen entspricht".

Ich untersuchte Amphisbaena alba ♂ und fand paarige dorsale und ventrale Kloakendrüsen, beide ganz so gelegen wie bei den Eidechsen. Beide Drüsen sind aus Läppchen zusammengesetzt und gehören dem tubulären Typus an; zuweilen verschmelzen sie in der dorsalen Drüse zu weiten, mit Sekret erfüllten Lakunen, in denen sich Konkremente finden. Doch ist das Epithel beider insofern verschieden, als bei der dorsalen schmächtige, hohe Cylinderzellen beobachtet werden, welche wir ganz ähnlich in denen der entsprechenden Drüse der Blindschleiche sehen, während die Schläuche der ventralen mit hellen, kubischen Zellen ausgekleidet sind, deren runder Kern im Fußende der Zelle belegen ist, und welche auf einer deutlich sichtbaren Propria stehen. Die kurzen Ausführungsgänge der dorsalen Drüse tragen ein Epithel, welches mit dem der Kloake übereinstimmt.

Die Untersuchung einer weiblichen Amphisbaena fuliginosa ergab gleichfalls das Vorhandensein einer mächtig entwickelten Drüse in der Rückenwand der Kloake; eine bauchständige Drüse fehlte. Die erstgenannte liegt teilweise noch in der Schwanzwurzel, nimmt nach vornhin an Umfang zu und ist dicht unter der Kloakenschleimhaut situiert. Im übrigen weicht sie im Bau nicht von der des männlichen Tieres ab. Das schleimige Sekret ist durchsetzt mit gelben und schwarzen Pigmentkörnern, auch findet sich Detritus und geformte Konkremente. Ein System von mit Sekret und Pigment erfüllten Spalten scheinen Ausführungsgänge zu sein. Bestimmteres ließ sich an dem mangelhaft konservierten Material nicht feststellen.

---

*) Das Material war längere Zeit in Alkohol konserviert; ich verdanke es der Güte des Herrn Dr. GUSTAV TORNIER in Berlin.

Hatteria punctata.

Ich kann über dieses Tier nur referieren, was GAKUTARO OSAWA aus seinen Untersuchungen darüber berichtet. GÜNTHER (Philosoph. Transactions, 1867) hatte ihr unter andern die Kopulationsorgane abgesprochen, so daß man sie deshalb in nähere Beziehungen zu den Amphibien brachte. OSAWA möchte ihr die Begattungsorgane nicht absprechen und hält die von GÜNTHER beschriebenen Analtaschen für ausstülpbare Ruten, welche die größte Aehnlichkeit mit denen der Saurier haben, die schließlich auch nichts anderes sind als Ausstülpungen der Kloake. Wie denn BOAS ja auch die Moschusdrüsen der Krokodile den Ruten der Saurier homolog setzt.

Dementgegen spricht GADOW auf Grund eigener Untersuchungen Hatteria ein Kopulationsorgan ab, da Moschus- oder Afterdrüsen neben den Ruten bestehen (Schlangen), und auch die Krokodile einen unitären Penis besitzen, daneben aber solche ausstülpbare Stinkdrüsen.

OSAWA macht demgegenüber auf das Vorhandensein eines Kompressor aufmerksam und auf die Aehnlichkeit des histologischen Aufbaues mit der Eidechsrute.

Er hat auch die Kloake der weiblichen Hatteria genauer untersucht. „Drüsen, die ein makroskopisch erkennbares Konglomerat bilden, oder solche in Traubenform, wie sie beide von LEYDIG für Lacerta angegeben wurden, kommen bei Hatteria nicht vor. Viel näher steht Hatteria in dieser Hinsicht dem Chamäleon, bei welchem DISSELHORST nur schlauchförmige Drüsen in der Kloakenwand fand.“

Die mikroskopische Struktur der Kloakenwand, sowie die Analdrüsen stimmen dagegen mit den Verhältnissen des männlichen Tieres ganz überein. Eine der von BUMM beschriebenen ähnliche Eileiterdrüse kommt auch bei Hatteria im Bereich der Papilla urogenitalis vor, und ist nichts anderes, als die größte von den vielen Schleimhauteinbuchtungen; sie ist mit dem gleichen Epithel ausgekleidet, wie es sich an der Außenseite der Papille findet. Mit dem Lumen des Uterus tritt sie nicht in Beziehung.

Eine zweite Einbuchtung findet sich in der Seitenwand der Papille neben dem Uterus. Sie hat die Form eines einfachen langen Schlauches, und ist mit einem hellen cylindrischen Epithel ausgekleidet, welches sich in der Drüsenauskleidung der dorsalen Kloakenwand wiederfindet. An dieser letzten Stelle lassen sich, wie beim Männchen, einige große Schleimhautkrypten feststellen, welche tief in die Mucosa eindringen und innen gleichfalls mit einem hellen Cylinderepithel ausgekleidet sind. Beim Männchen wurde die Beziehung der genannten Krypten in der Kloakenwand zu der Bursa Fabricii einmal berührt; auf der andern Seite dürften die Spermatheca KINGSBURGS und die Beckendrüse M. HEIDENHAINS bei den Urodelen ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Was das feinere histologische Verhalten der Kloakenbestandteile bei Hatteria anbelangt, so fand OSAWA die Papilla urogenitalis aus glatten Muskelfasern und aus einer lockern Submucosa aufgebaut; das Epithel verhielt sich ähnlich dem des Darmes. Topographisch läßt die Kloake sich in zwei Abteilungen scheiden: zur ersten gehört das Coprodaeum und Urodaeum GADOWS, zur letzten das Proctodaeum. Die Wandung der erstern weicht im Bau nur wenig von der des Darmes ab. Die dorsale Wand des Urodaeums enthält Krypten. Unter dem Epithel, besonders in der Nähe der Krypten, kommen viele Leukocyten vor.

Im zweiten Abschnitt wird das Epithel mehrschichtig und platter, die Muscularis mucosae fehlt, außen tritt aber ein System quergestreifter Muskeln auf, von denen einige auch im Bereich des ersten Abschnittes vorkommen können. Die seitlichen Drüsen der Kloake sind Talgdrüsen.

Ophidier.

Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane bei den Schlangen habe ich in der Literatur nur wenige Angaben zu finden vermocht. Die erste diesbezügliche Abhandlung stammt aus dem Jahre 1832 von Retzius, welcher für Python und Tropidonotus Analsäcke beschreibt. Letztere sind seiner Erfahrung nach ausgekleidet mit einer drüsenlosen, ziemlich derben Haut, welche eine Menge dichtstehender, von erhabenen Falten umgebener Gruben zeigt, die ein unregelmäßiges Netz bilden und eine stinkende, ölartige Masse absondern; sie münden als enge Kanäle hinter der Kloake. Nach Retzius werden solche Analsäcke nur beim Weibchen beobachtet, und nehmen die Stelle ein, wo beim Männchen der doppelte Penis liegt; deshalb hält er sie von Bedeutung für die Generationsfunktion.

Da auch die Weibchen der Ophidier ebenso wie die der Chelonier und Krokodile männliche Ruten besitzen, so ist wahrscheinlich, daß Retzius die Oeffnungen der eingestülpten Penisschläuche beim Weibchen als Eingänge in einen Analsack angesehen hat; ich habe bei Tropidonotus natrix keine Spur eines solchen gefunden.

Obwohl M. St. Ange ebenfalls nur für die weibliche Ringelnatter Analsäcke beschreibt, so fand doch Metadier bei der männlichen Boa vier Oeffnungen, deren beide innere zwei Drüsen entsprechen; während die äußern den eingezogenen Ruten angehören. Auch er ist der Meinung, daß das Sekret die Geschlechter anlocken soll.

Anlangend das Vorkommen von Samenblasen, so ist bei den männlichen Ophidiern das Verhalten des Ductus deferens zum untern Ende des Ureters, worauf Leuckart hingewiesen und welches von M. St. Ange des genauern beschrieben wurde, sehr bemerkenswert. Es verschmälert sich nämlich der Samenleiter gegen sein kaudales Ende hin und mündet in eine olivenartige Ausbuchtung des untern Harnleiterendes, der „Urethra“ ein. Diese Ausbuchtung ist in der Brunstzeit angefüllt von zahlreichen Zoospermien und dient anstatt einer Vesicula seminalis — „die Vermischung des Samens mit dem Urin bietet ein physiologisches Vorkommnis, welches man in allen Fällen beobachtet, wo prostatische und Cowpersche Drüsen fehlen“ (M. St. Ange. p. 94).

Wir haben hiernach bei den männlichen Schlangen ein ähnliches Verhältnis wie bei den Selachiern (vergl. vorn); Wiedersheim führt für dieselben auch sackartig gestaltete, ein stark riechendes Sekret absondernde Präputialdrüsen an, welche dorsalwärts an die Wirbelsäule befestigt sind, demnach ganz anders liegen als bei den Eidechsen und den Namen „Präputialdrüsen“ wohl nicht verdienen.

Von eigentlichen Kloakendrüsen finde ich in der Literatur nur eine Notiz bei Retzius, der in der stark gefalteten Schleimhaut der Ringelnatter auf Querschnitten vereinzelte schlauchförmige Drüsen feststellte, über deren Struktur er nichts angeben kann. Martin St. Ange, welcher eine genaue anatomische Darstellung der Harn- und Generationsorgane der Ringelnatter beiderlei Geschlechts gibt, erwähnt hier so wenig etwas von Drüsen, wie bei der grünen Eidechse.

Ich hatte Gelegenheit die in der Umgebung von Tübingen lebenden Schlangen zur Zeit der Brunst bezw. Eiablage zu untersuchen; die an durchaus lebendfrisch konserviertem Material vorgenommenen Untersuchungen wurden mit Hilfe der Lupe und an Querschnittserien angestellt; letztere ermöglichten die Kontrolle auch der mit unbewaffnetem Auge oder der Lupe erkannten topographischen Verhältnisse. Die Befunde sind, wie des weitern ausgeführt werden wird, für die einzelnen Arten etwas abweichend. Ich halte für zweckmäßig, zunächst die in Frage kommenden Verhältnisse bei Tropidonotus natrix zu beschreiben und hiervon Abweichendes geeigneten Orts anzuführen.

Tropidonotus natrix*).

Bezüglich der Topographie der Kloake ist zu bemerken, daß letztere sich bei den Schlangen im allgemeinen einfacher darstellt, als bei den Sauriern: insbesondere habe ich bei den von mir untersuchten Arten die für jene charakteristische Abteilung in vordere und hintere Kammer nicht gefunden. Dagegen ist, wie bei den Eidechsen, in der kaudalen Hälfte der Kloake ein medianer Wulst vorhanden, welcher besonders stark bei Vipera ausgebildet ist, und zwar stärker beim weiblichen Tier als beim Männchen; durch diesen wird der hintere Teil der Kloakenhöhle in zwei seitliche Hälften zerlegt. Die mediane Scheidewand hat, wie das entsprechende Gebilde bei den Urodelen, auf dem Querschnitt die Form eines mit der Schneide ventralwärts gerichteten Keils, und füllt in der Schwanzwurzel das Kloakenlumen fast ganz aus; nach vorn verstreicht sie. Im muskulösen Gefüge liegt in der Basis des Keils die dorsale Kloakendrüse des weiblichen Tieres, auch sieht man Ausführungsgänge gegen seine scharfe Kante hin verlaufen. Bei Coronella laevis ♀ enthält sie überdem noch Gebilde eigentümlicher Art (s. h.). Die Schleimhaut zieht im übrigen von der Rektalmündung ununterbrochen in Längsfalten bis zum Kloakenspalt. Die Urogenitalpapille des männlichen Tieres liegt an der dorsalen Wand, etwa in Höhe der Ausmündung des Mastdarms. Beim Weibchen eröffnen sich die mächtigen Ovidukte in einen weiten Uterus, oder wie St. Ange will, Vagina, welche der seitlichen Wand der Kloake anliegen und deren Mündungen dicht vor dem Kloakenspalt gelegen sind; sie tragen im Endabschnitt nahe der Ausmündung die mit zwei Oeffnungen versehene Ureterpapille, so daß in bezug hierauf mit den Sauriern eine große Aehnlichkeit besteht. Eine Harnblase kommt den Schlangen bekanntlich nicht zu; aber der Abschnitt der Kloake, in welchen sich die Ureteren eröffnen bezw. die Urogenitalpapillen stehen, soll nach M. St. Ange, wie bei den Vögeln, anstatt dieses Organes gelten.

Bei der männlichen Ringelnatter findet sich nur eine paarige Kloakendrüse, und diese hat ihre Lage in der dorsalen Kloakenwand, erstreckt sich aber nach hinten noch ein kurzes Stück zwischen die Penisröhren hinein; nach vorn legt sie sich den Samenleitern lateral an. Man kann sie ein beträchtliches Stück über den Kloakenspalt hinaus nach vornehin verfolgen und ist sie auf Querschnitten neben D. deferens

---

*) Nach Rollinat findet die Begattung bei Tropidonotus viperinus und Coronella laevis im Frühjahr und Herbst statt. Im November und Dezember enthalten die Ovidukte von T. in ihrer hintern Partie massenhaft Spermatozoen, bei C. schon im August und September. Entsprechend den erwähnten Jahreszeiten, ist auch bei den Männchen die Produktion von Spermien rege.

und Harnleiter schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, demnach von nicht unbeträchtlicher Größe. Das Drüsenkonvolut ist durch eine stark mit glatter Muskulatur durchsetzte bindegewebige Kapsel gegen seine Umgebung abgeschlossen und zeigt den tubulösen Typus; die hohen schmächtigen, sehr regelmäßigen Cylinderzellen stehen auf einer zarten Basalmembran, besitzen ein stark gekörntes Protoplasma und tragen den einen Nucleolus enthaltenden Kern im Fußende der Zelle. Zuweilen

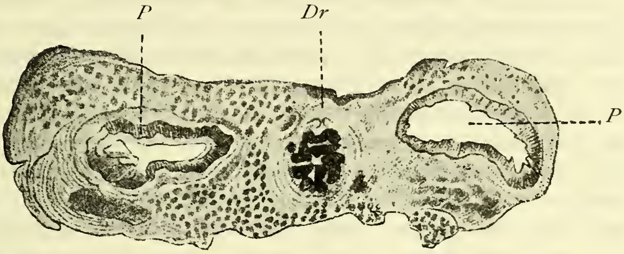


Fig. 70. **Querschnitt durch die hintere Kloakenlippe von Tropidonotus natrix ♂.** *Dr* Kloakendrüsen; *P* Penis. $\frac{42}{1}$.

nähern sich die Zellformen der kegelartigen. Auffallend waren im Epithel vorhandene tiefdunkle Kerne mit Anhängen, deren Charakter als Samenfäden ich nicht mit Bestimmtheit feststellen konnte.

Beim Weibchen fand sich ebenfalls nur eine einzige, aus einzelnen Läppchen zusammengesetzte Drüse, kaudalwärts vom Kloakenspalt in der Schwanzwurzel gelegen; sie ragt mit ihrem hintern, unpaaren Teile in das zwischen den Penisröhren befindliche bindegewebige Septum und stellt sich dar als ein Feld von Drüsenschläuchen ziemlich gleichen Kalibers, welche einen gewundenen Lauf erkennen lassen und stellenweise anastomosieren. Die einzelnen Tubuli sind oft weit voneinander getrennt durch ein an Kernen und glatter Muskulatur reiches Bindegewebe, und lassen gegen das umliegende Gewebe, aus dem sie sonst ausgespart erscheinen, eine feine Grenzmembran erkennen. In den Drüsenschläuchen findet sich eine Bekleidung von kleinen kubischen und polygonalen Zellen, deren große, tiefgefärbte Kerne fast den ganzen Zellkörper ausfüllen und gegen deren Größe der schmale Protoplasmasaum kaum in Betracht kommt. Wenn ich diesen Vergleich hier heranziehen darf, so ähneln sie den fragilen Zellformen mancher Sarkome.

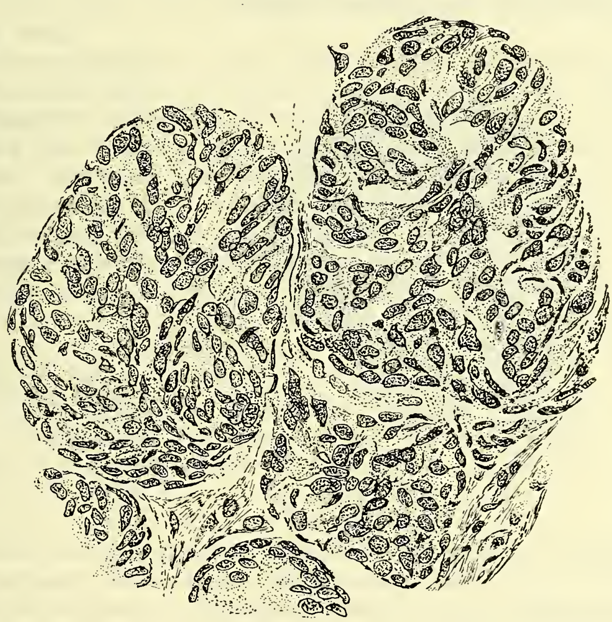


Fig. 71. **Tropidonotus natrix ♀.** Drüsenschläuche aus der Kloakendrüse. $\frac{560}{1}$.

Sie liegen in großen Haufen und Ballen losgelöst im Lumen der Tubuli, welches sie oft gänzlich verstopfen. Die zwei bis vier Ausführungsgänge enden wie beim Männchen in der hintern Kloakenlippe und tragen eine epidermoidale Auskleidung (Figur 71).

Wie man sieht, ähnelt das Verhalten der Kloakendrüse von Tropidonotus natrix ♀ in vielen Beziehungen dem beim Chamäleon beschriebenen.

Bei den übrigen der von mir untersuchten Schlangenarten weichen die topographischen Verhältnisse der Kloake nicht von den bei Tropidonotus beobachteten ab. Anlangend die Kloakendrüsen, so fand ich bei der männlichen Kupfernatter und bei der Kreuzotter außer der dorsal belegenen auch in der ventralen Kloakenwand eine Drüse, welche bei letztgenannter Schlange zwar nur aus wenigen Schläuchen besteht, aber im histologischen Bau bei beiden nicht von der dorsalen sich unterscheidet. Letztere reicht zumal bei Coronella ♂ weit nach vorn und liegt dem Mastdarm seitlich an. Das Kaliber der Drüsenschläuche zeigte sich sehr wechselnd, doch waren die Ausführungsgänge durch ein besonderes Epithel nicht charakterisiert. Die hohen, schmächtigen Cylinderzellen sehen denen der menschlichen Prostata nicht unähnlich. Bei Vipera berus ♂ indessen ist das Drüsenepithel in beiden Drüsen von nur mittlerer Höhe und weniger schmal; der mit kräftigem Nucleolus versehene Kern liegt im mittleren Dritteil der Zelle. Das Sekret besteht aus kleinen wasserhellen Bläschen.

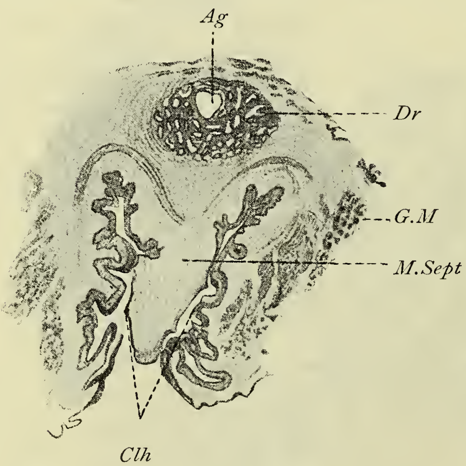


Fig. 69. **Querschnitt durch die hintere Kloakenlippe von Vipera berus** ♀. *Ag* Ausführungsgang; *Dr* Kloakendrüse; *G.M* gestreifte Muskulatur; *M. Sept* Muskelseptum; *Clh* Kloakenhöhle. $\frac{42}{1}$.

Auch für die weiblichen Exemplare von Coronella laevis und Vipera berus gilt in bezug auf die topographischen Verhältnisse der Kloake das für Tropidonotus Gesagte; die dorsalen Drüsen haben dieselbe Lage in der hintern Kloakenwand, bezw. in einem kaudalwärts gerichteten Recessus der Kloake bis in den Raum zwischen die Homologa der Penisröhren hinein, seitlich begrenzt von der Muskulatur des Schwanzes und umgeben von einer bindegewebigen, mit glatter Muskulatur reichlich durchflochtenen Kapsel, welche zuweilen eine schwache Scheidewand zwischen beide Drüsenhälften vorschiebt. Der histologische Bau ist derselbe bei Tropidonotus und Coronella, weicht aber bei Vipera berus ♀ merkwürdigerweise insofern von dem Typus der erstgenannten Schlangen ab, als sich hier die Drüse des Männchens wiederholt. Ich wenigstens vermag weder in Bau noch Anordnung irgend einen Unterschied zwischen beiden Geschlechtern zu erkennen. — Bei der weiblichen Kreuzotter finden sich übrigens auch in der ventralen Wand spärliche Schläuche, die mit den dorsal gelegenen völlig im Bau übereinstimmen.

Wie angegeben, konnte ich bei Coronella laevis ♀ außer der Kloakendrüse in der Masse der medianen Scheidewand noch große Gruppen von Zellnestern beobachten, welche wesentlich gebildet werden aus kleinen, platten, einkernigen Zellen, die (wie in Krebsnestern) dicht zusammenliegen, so daß ein Lumen und Ausführungsgänge nicht zu erkennen sind. Trotz des fremdartigen Aussehens dieser Gebilde, kann kann ich sie dennoch für nichts anderes halten, als für ein abgetrenntes Konvolut der dorsalen Kloakendrüse, welches vielleicht nur tangential getroffen ist; es hat solchergestalt ganz das Aussehen wie Gruppen von Talgdrüsen. So besteht eine große Aehnlichkeit mit T. natrix (Fig 71).

Fassen wir das für die Ophidier gewonnene Untersuchungsergebnis kurz zusammen, so finden sich bei den männlichen Repräsentanten von Coronella laevis und Vipera berus zwei Drüsen, von denen eine in der dorsalen Wand, eine andre in ihrer ventralen, bezw. in der hintern Kloakenwand gelegen ist. Die männliche Ringelnatter dagegen ließ nur eine dorsal gelegene Drüse erkennen. Diese Drüsen sind sämtlich von ein und demselben histologischen Bau.

Unter den weiblichen zur Untersuchung gelangten Tieren besitzt nur Vipera berus zwei Drüsen, welche nicht nur unter sich völlig gleich sind, sondern auch im Bau und der histologischen Struktur nicht von denen des Männchens zu unterscheiden waren. Dagegen weichen die der Coronella und der Ringelnatter sehr erheblich vom Typus der männlichen ab.

Eine vergleichende Betrachtung der Kloakendrüsen bei Sauriern und Schlangen ergibt, daß sie sich bei allen Gruppen wiederholen, und daß mit wenigen Ausnahmen bei beiden Geschlechtern zwei Drüsen vorhanden sind, eine in der dorsalen und eine in der ventralen Wand bezw. Vorderlippe der Kloake. Wir haben nun über das Geschlechtsleben der Reptilien einigermaßen verläßliche Kenntnisse, wenn auch systematisch durchgeführte Beobachtungen, wie sie Zeller bei den Urodelen anstellte, fehlen.

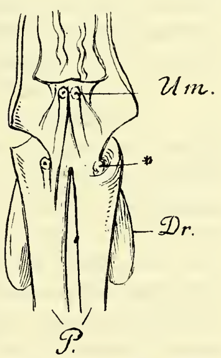


Fig. 73. **Kloake von Python,** von vornher eröffnet. *Um* Ureterenmündung; *Dr* Drüsenschläuche, bei * ausmündend; *P* die beiden Ruten.

Neben den Erfahrungen der Alten, wissen wir durch Otth und Glückselig*), daß bei allen Reptilien eine echte Copula stattfindet, bei den Schlangen (und Scinken?), indem sie sich gegenseitig umwinden, bei den Eidechsen dadurch, daß das Männchen mit den hintern Extremitäten das weibliche Tier umfaßt. Dem entspricht bei allen die Anlage eines mit Samenrinne versehenen, durch Muskelkraft retrahier- oder verstülpbaren Kopulationsorgans, welches in die weibliche Kloake eingeführt wird und dessen Homologa auch beim weiblichen Tier vorhanden sind. Dem Ektoderm entstammend, besitzen diese Organe neben ihrer spindeligen Form bei den männlichen Tieren feine Stacheln, hervortretende Querleisten der Oberfläche und vielfach Präputialdrüsen. Nun ist bisher zwar nicht für alle Schlangen, wohl aber für Eidechsen und Scinke der Nachweis einer Verbindung der Kloakendrüsen mit den Kopulationsorganen der männlichen Tiere gelungen. Leydig macht darauf aufmerksam (p. 143), daß bei vielen Eidechsen am Anfang der

*) Zitiert nach Leydig.

Samenrinne ein schwarzer Pigmentfleck gefunden wird, genau an den beiden Enden der bogenförmigen sog. Talgdrüse, an welcher Stelle das Prostatasekret hervorquillt. Wir dürfen demnach annehmen, daß das Sperma, schon mit dem Sekret der Drüsen vermischt, in die Kloake ejakuliert wird.

Sind wir deshalb berechtigt, mit Leydig die dorsal gelegene Kloakendrüse der männlichen Saurier als Prostata zu bezeichnen?

Im physiologischen Sinne gewiß mit Recht, aber in der anatomischen Struktur geschehen hier, wie bei den Urodelen, die größten Abweichungen. Abgesehen von der verschwindend geringen Entwicklung des für die Prostata vieler höhern Vertebraten charakteristischen Muskelstratums, welches hier in vereinzelten feinen Zügen nur angedeutet ist, stimmt der Bau nur bei den Eidechsen einigermaßen untereinander überein; schon bei Anguis und den Amphisbänen tritt ein im Vergleich zu jenen völlig verschiedenes Drüsenepithel auf, während die Schlangen nicht nur gegenüber den Eidechsen und Scinken, sondern auch unter sich manche Abweichungen erkennen lassen (Vipera). Zwar handelt es sich bei allen um echte sezernierende Drüsen; doch möchte ich nur bei den Lacertiliern und Blindschleichen an die Möglichkeit eines Prostatasekretes im Sinne der höhern Wirbeltiere glauben, und bei den Schlangen dort, wo ein den Organen der erstgenannten Tiere ähnliches Verhalten besteht. Die Drüsen der Chamäleonten aber und teilweise auch die der weiblichen Ophidier können nach dem darüber Gesagten nur ein Sekret hervorbringen, welches der Hauptmasse nach aus zerfallenen Zellen besteht, und kommen daher den Talgdrüsen näher. Fett habe ich jedoch mit den bekannten Reagentien in ihnen nicht nachweisen können.

Die ventralen Drüsen fand Leydig bei den Sauriern als schmalen, bandförmigen Bogen in der Bauchwand der Kloake, innerhalb des Saumes, welcher die Kloakenöffnung begrenzt, und vermeint sie auf Grund der Dunkelkörnigkeit des Sekretes und der mehr isolierten Anordnung der Drüsenschläuche „mit einer gewissen Berechtigung“ als Talgdrüsen ansprechen zu sollen. Meine eigenen Untersuchungen geben der Ansicht Leydigs keine Stütze; denn ich sah an Querschnittserien die bauchständige Drüse keineswegs auf den Saum der vordern Kloakenlippe beschränkt, sondern es reicht dieselbe in der ventralen Wand oft weiter nach vorn, als die dorsale. Wiewohl ich nicht in Abrede nehme, daß die einzelnen Schläuche meist größer sind, ein weiteres Lumen haben und jedenfalls isolierter liegen, als die der dorsal gelegenen Drüse, so vermochte ich doch einen Unterschied im Bau und im Charakter des Drüsenepithels zwischen beiden nicht nachzuweisen. Das Zellprotoplasma sieht zuweilen etwas dunkler aus, aber das sind Zustände der Sekretion, und überdies ist mir nicht gelungen, durch die Osmiumsäure des Flemmingschen Gemisches eine Spur von Fett nachzuweisen; endlich fand ich bei einigen Arten (L. viridis ♀, Chamaeleon vulgaris ♀) neben unserer Drüse den Saum der vordern Kloakenlippe ganz durchsetzt und erfüllt von tiefen, flaschenförmigen Einstülpungen der Epidermis, welche man ihrerseits als Talgdrüsen ansprechen darf. Demgemäß kann man zwar zwischen ventraler und dorsaler Kloakendrüse gewisse feine Differenzen der äußern Erscheinung zugeben, doch halte ich im übrigen bei Sauriern und Schlangen die der ventralen Kloakenwand von der der dorsalen dieser Tiere nicht verschieden und kann sie als Talgdrüsen nicht ansprechen. Es kommt hinzu, daß beide Drüsen bei fast allen Eidechsen und beim Chamäleon nach vornhin ineinander übergehen, so

daß alsdann die Kloakenhöhle von einem vollkommenen drüsigen Ring umschlossen wird. Bei einigen (Gecko ♂, Tropidonotus beider Geschlechter, Lacerta vivipara ♂) fehlt sogar eine selbständige ventrale Drüse, und hier erstreckt sich dann die dorsale um etwas mit auf die ventrale Wand, wie um jene zu ersetzen. Es kann dieses abweichende Verhalten aber nicht wohl auf zufällig vorhandene Geschlechtsruhe und demnächstige Verödung zurückgeführt werden, da die von mir untersuchten Tiere sich fast sämtlich im Stadium der Brunst oder Eiablage befanden; da, wo dies zufällig nicht der Fall war (bei einer Lacerta agilis ♂ und einer im März gefangenen Vipera berus ♂), waren die ventralen Kloakendrüsen dennoch vorhanden.

Bei den weiblichen Sauriern weichen, von der geringeren Entwicklung abgesehen, die uns interessierenden Organe von denen der Männchen nicht ab. Leydig beschreibt bei Lacerta agilis ♀ beide den männlichen gleichende Drüsen in der Rückenwand der Kloake, hinter den Mündungen des Uterus, erwähnt aber merkwürdigerweise die in der vordern ventralen Kloakenwand gelegenen nicht. Ich habe sie bei L. vivipara ♀, wie erwähnt, auch nicht gefunden, bei andern Arten aber war sie stärker entwickelt als das gleiche Organ beim Männchen; in jedem Falle aber mit der Prostata gleich, mit der sie, wie bemerkt, oft zu einem drüsigen Ring um die Kloakenhöhle herum verschmilzt.

Die Deutung der psychologischen Rolle, welche den Kloakendrüsen der weiblichen Saurier zukommt, ist schwierig; sie ausschließlich für Homologa der männlichen zu halten, verbietet ihre mächtige Entwicklung. Dagegen könnten sie die Funktion haben, dem in die Kloake ergossenen Sperma noch mehr desselben Sekretes, welches es schon von den accessorischen Drüsen des Männchens mitbringt, oder ein anderes dem Sperma nützliches beizumengen, so daß hier eine Arbeitsteilung vorläge. Eine andere Aufgabe, die sie erfüllen könnten, weiß ich nicht; denn den Weg für Junge, Eier, durchpassierende Kotmassen schlüpfrig zu machen, sind diese Drüsenpakete zu mächtig entwickelt, auch dürften wir wohl andere Formen (Talgdrüsen) erwarten, wie sie ja auch im Saum der ventralen Kloakenlippe vielfach gegeben sind.

Bei den weiblichen Ophidiern ist die Erklärung leichter — dort finden wir in den meisten Fällen nur dorsal gelegene Drüsen, welche, wie ausgeführt, ihrem ganzen Verhalten nach in der Mehrheit der Fälle als Talgdrüsen aufgefaßt werden müssen, obwohl sie im histologischen Aufbau von denen der Säuger erheblich abweichen. Man könnte sie Analdrüsen nennen, da der größte Teil ihrer Ausführungsgänge in der Nähe der Kloakenöffnung oder im Lippensaum münden; sie werden, auch wo sie bei den Eidechsen vorkommen, der Anlockung der Geschlechter in der Brunstzeit dienen. Ob der der Ringelnatter in dieser Periode eigentümliche knoblauchartige Geruch allein auf das Sekret dieser Drüsen zurückzuführen ist, möchte ich schon um deshalb bezweifeln, weil das männliche Tier denselben Geruch wahrnehmen läßt; es wäre nicht unmöglich, daß hierfür die spärlich vorhandenen Hautdrüsen herangezogen werden könnten. Für das abweichende Verhalten der weiblichen Kreuzotter, welche, wie erwähnt, dieselbe „Prostata“ besitzt wie das Männchen, somit sich verhält wie die Eidechsen, dagegen weitere Drüsen nicht erkennen läßt, kann ich eine Erklärung nicht geben.

Noch möchte ich hinzufügen, daß in den Wänden der Kopulationsorgane der männlichen Schlangen und um die Rektalwand herum sich Herde kleinzelliger Infiltration finden, welchen man die Bedeutung eines

adenoiden Gewebes beilegen kann; unter den Sauriern beobachtete ich dergleichen nur beim Chamäleon, in reichster Ausdehnung aber bei den Schildkröten.

Schildkröten.

Es tut sich hier hinsichtlich der Kloaken- und accessorischen Geschlechtsdrüsen in der Klasse der Reptilien eine tiefe Kluft auf, da weder bei den Land- und Seeschildkröten noch bei den amphibiotischen Sumpfschildkröten Organe gefunden werden, welche den uns interessierenden Gebilden der Saurier und Schlangen verglichen werden könnten. Die Kloake der Schildkröten steht in dieser und andrer Beziehung der der Vögel näher. Dafür treten bei ihnen zum ersten Male Analblasen in die Erscheinung, deren Zugehörigkeit zu den Geschlechtsorganen oder zu den geschlechtlichen Funktionen indes noch in Frage steht. So besitzen die amphibiotischen Sumpfschildkröten (Emys) und die im Wasser lebenden Chelidae Analsäcke*); ob solche auch den terrestrischen Schildkröten zukommen, ist mehrfach bestritten worden. Stannius verteidigte ihr Vorkommen gegenüber Duvernoy, und Bojanus zeichnet in seinem großen Schildkrötenwerk (1821) bei Testudo europaea ♂ und ♀ zwei mächtige Analblasen von mindestens der Größe der Harnblase, deren Ostium beiderseits vom furchenartigen Anhang der Harnröhre in die Kloake ausmündet; im Text gibt er über andere accessorische Drüsen nichts an. Dagegen bringt Treviranus in seinen vier Jahre später erschienenen Untersuchungen über Emys und andere Schildkröten weder etwas über Analblasen noch sonstige accessorische Geschlechtsdrüsen bei; im Jahre 1840 beschreibt er aber bei Emys serrata ♂ ein zwischen Nieren und Hoden gelegenes Gebilde, welches er für eine Samenblase hielt. Es hat sich inzwischen ergeben, daß es sich hier nicht um eine Samenblase, sondern um den Nebenhoden handelt, wie schon Bojanus angenommen hatte. Otto stellte es einer Prostata gleich. In neuerer Zeit spricht Gadow den terrestrischen Chersiden und den Cheloniern Analsäcke ab; doch fand Hoffmann bei Trionychida aegyptiacus ♂ einen Analsack, welcher indessen dem weiblichen Tiere fehlte.

Vergleichen wir Funktion und Homologie dieser Analdrüsen mit den Kloakendrüsen anderer Reptilien, so finden wir bei Duvernoy die Ansicht vertreten, daß ein solcher Vergleich nicht statthaft ist, daß man sie vielleicht eher zum Teil der Glandulae anales der Raubsäugetiere an die Seite stellen könnte; sie, wie Anderson und Bridge es taten, mit den „anal-muscglands" der Krokodile in Parallele zu bringen, ist schon deshalb unstatthaft, als die Analsäcke der Schildkröten nicht Drüsen, die der Krokodile dagegen echte Stinkdrüsen sind. Duvernoy schreibt ihnen vielmehr, je nachdem das Tier sie mit Luft oder Wasser anfüllt, eine statische Bedeutung zu, eine Auffassung, welche Thomson**) durch Versuche bei Emys begründete, und welche gestützt wird durch die Erfahrung, daß seiner Ansicht nach weder bei den Landschildkröten noch bei den Cheloniern, welch letztere ihre Füße zu Flossen umgeändert haben, solche hydrostatische Organe gefunden werden. Auch Gadow hat zur Klarstellung der Funktion dieser Organe bei Emys Versuche angestellt, indem er das Tier mit verbundenem Munde für längere Zeit n mit Karmin gefärbtes Wasser brachte. Er fand dann in den Anal-

---

*) Plate spricht der Chelone midas die Kloakenblasen ab.

**) Zitiert nach Gadow.

säcken neben dem gefärbten Wasser auch Karmin in Substanz, welches, da sie in die Kloake münden, bei zugebundenem Munde nur durch die letztere aufgenommen sein konnte. Daß die Blasen auch wieder entleert werden können, beweisen die reichlichen Muskelzüge, mit denen sie umsponnen sind. Es ist demnach kaum eine Frage, daß diese Gebilde, wo sie bei amphibiotischen Schildkröten vorkommen, hydrostatischen Zwecken dienen können, und diese Annahme wird gestützt durch den histologischen Befund — sie enthalten in ihren glatten oder villösen Wänden niemals Drüsen! Ihre Form ist cylindrisch oder oval, und sind sie nach Duvernoy mit einem zweischichtigen Cylinderepithel ausgekleidet, „dessen Zellen in der obern Lage offen sind."

Ich kann diesen Befund durch meine eigenen Untersuchungen an jungen Exemplaren von Emys lutaria beiderlei Geschlechts im allgemeinen bestätigen. Bei beiden konnte ich ohne Schwierigkeit die seitlich symmetrisch von der Harnblase gelegenen Analblasen erkennen, welche übrigens beim Weibchen prall mit Wasser gefüllt waren, was ich hervorheben möchte gegen Anderson, welcher bei fast hundert untersuchten Emys-Arten in Südasien niemals den Analsack mit Wasser, dagegen mit einer gelblichen, krümlichen Substanz erfüllt fand. Totalserien der Kloake ergeben bei beiden Geschlechtern sonst nichts von Drüsen; das zweischichtige Kloakenepithel, aus schmalen hohen Cylinderzellen sich aufbauend, setzt sich ohne Unterbrechung in die Analblasen fort; Becherzellen, welche bei den Landschildkröten so reichlich vorhanden sind, vermochte ich im Gegensatz zu Duvernoy hier nicht zu finden, ein besonderer Muskelapparat für eventuelle Entleerung des Apparates war ebenfalls nicht nachweisbar.

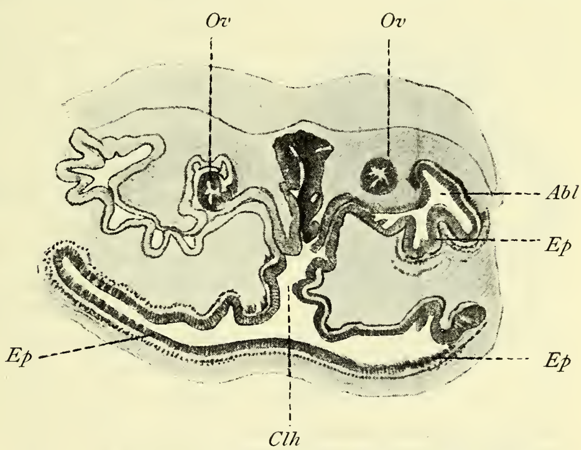


Fig. 74. **Querschnitt durch die Kloake von Emys lutaria** ♀. *Ov* Eileiter; *Abl* Analblasen; *Ep* Kloakenepithel; *Clh* Kloakenhöhle. $\frac{42}{1}$.

Die Analblasen, die wir solchergestalt betrachten müssen als zwei vom Kloakengang dorsal gelegene seitliche Ausbuchtungen der Kloakenwand, ragen beim Weibchen mit ihrem hintern Pol oralwärts noch etwas über die Mündung der Ovidukte hinaus; letztere eröffnen sich unmittelbar über ihnen: Beim männlichen Tier münden ventral, dicht unter ihrer Oeffnung, die Samenleiter (Figur 74).

Eine genaue Untersuchung der Kloake von Emys ♂ verdanken wir F. v. Möller. Er fand, daß der Kloakenschlauch dieses Tieres mit vier verschiedenen Hohlräumen in Verbindung steht, nämlich oralwärts durch die dorsale Verbindung mit dem Rectum; ferner durch eine, hinter der Rektalöffnung liegende, kurze, medio-ventrale Längsspalte mit dem Sinus urogenitalis; endlich durch die rechts und links von dieser Längsspalte gelegenen, ebenfalls spaltförmigen Oeffnungen der lateralen Kloakenwände mit den zwei Analblasen.

Die „Urogenitalpapillen“ liegen im Sinus urogenitalis und stellen nur besonders differenzierte Falten vor, die an die lateralen Ränder der dorsalen Wand des Sinus herangewachsen sind. Die Falten sind zipfelförmig ausgezogen und tragen an ihrer Spitze die Oeffnung des D. deferens.

Was die Kloake des Emysweibchens anlangt, so verhalten sich Rectum und Analblasen bei beiden Geschlechtern gleich. Auch hier liegen die Ausmündungen der Geschlechtswege und Harnorgane ebenfalls im Sinus urogenitalis, der beim Weibchen stark erweitert ist. Die Ausmündungen finden sich auf zwei sehr großen Papillen mit stark gefaltetem Rande, und sind eigentlich nur Verlängerungen der Ovidukte. v. Möller untersuchte die Kloake junger Tiere in Querschnittserien, berichtet aber nichts von etwa vorhandenen Drüsen; es sind eben keine vorhanden.

Rayer gibt an, daß die Analblasen bei Emys europaea sich in den Penis verlängern, den sie dadurch anschwellen machen. Diese Ansicht hat bisher nirgends eine Stütze gefunden. Brown-Séquard hält ihre Funktion unsicher, führt aber aus, daß sie aus dem Wasser und aus der eingepreßten Luft O absorbieren, und CO^2 aushauchen.

Unter den Landschildkröten fand ich bei Testudo graeca beiderlei Geschlechts an Totalserien durch die Kloake nichts, was mit den accessorischen Geschlechtsdrüsen anderer Reptilien in Beziehung zu setzen wäre. Ebensowenig konnte ich bei dieser Schildkröte eigentliche Analblasen nachweisen, wenn man nicht tiefe Einstülpungen der Epidermis in die hintere Kloakenlippe hierher rechnen will. Im übrigen zeichnet sich die Kloakenschleimhaut dieser, sowie sämtlicher von mir untersuchten Schildkröten, einschließlich der Seeschildkröten, aber mit Ausnahme der amphibiotischen, durch einen ganz ungewöhnlichen Reichtum an adenoidem Gewebe aus, des als Haufen von freien Kernen in die Erscheinung tritt, welche nicht selten symmetrisch zueinander liegen. Darin macht auch das Geschlecht keinen Unterschied; man sieht die Mündungen der Ovidukte, die Kloakenöffnung oft dicht damit umgeben. Wenn wir dieses Gewebe als adenoides ansprechen dürfen, und hieran ist wohl kein Zweifel, so glaube ich, hier einen Anklang zu finden an die lymphatischen Beigaben der Bursa Fabricii bei den Vögeln*) (Figur 75 = *Lg*).

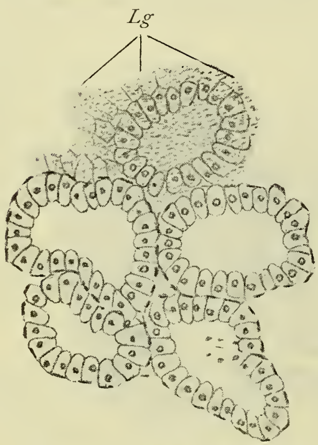


Fig. 75. **Querschnitt durch die Eileiterpapille von Testudo marmorata ♀.** *Lg* lymphatisches Gewebe. $\frac{287}{1}$.

Nicht ganz so negativ in bezug auf Drüsen verhielt sich ein großes Exemplar von Testudo marmorata ♀, dessen Kloake ich in eine Flachschnittserie zerlegte. Während die vorbeschriebenen Verhältnisse auch bei ihr zutreffen, fand ich in den Wandungen der Eileiterpapille dicht unter der Schleimhaut ein Drüsenpaket, welches auf den Schnitten schon mit unbewaffnetem Auge zu sehen ist. Die Drüse besteht aus einem Koglomerat zusammengeknäulter gleichkalibriger Schläuche ohne nennenswertes Zwischengewebe und ohne Zerfall in Läppchen. Das cylinder- bis

*) Auch bei den Ophidiern finden sich schon Andeutungen (s. d.).

keilförmige, sehr regelmäßige Epithel besitzt ein helles, feingekörntes Protoplasma, und trägt den runden, mit Nukleolen versehen Kern im Fuße der Zelle. Deutlich ausgesprochene Ausführungsgänge vermochte ich nicht aufzufinden, da die Drüse zum Teil überdekt war von einem großen Herde adenoiden Gewebes (Figur 75).

Drei Exemplare von Seeschildkröten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, besaßen weder Kloakendrüsen noch Analsäcke, welche in die Kloake einmünden, ganz in Uebereinstimmung mit dem, was Thomsen und Plate (s. v.) darüber sagen. Indessen konnte ich bei einer Thalassochelys corticata ♀ zwei symmetrisch über der Kloakenöffnung belegene kreisrunde Einstülpungen konstatieren, welche in dem durch Konservierung etwas geschrumpften Gewebe eine Tiefe von etwa 5 Millimeter besitzen, mit der Kloakenhöhle aber nicht in Verbindung stehen. Sie sind ausgekleidet mit dem mehrschichtigen Epithel der äußern Haut, und mit einem fadigen, freie Kerne enthaltenden Sekret erfüllt. In ihrer unmittelbaren Umgebung münden auf die Oberfläche der Haut und zum geringen Teil in die Einstülpungen hinein eine Anzahl kleiner Hautdrüsen, deren Lumen mit einer einfachen Schicht niederer Cylinderzellen bekleidet ist, die aber an Talgdrüsen im herkömmlichen Sinne nicht erinnern.

Es ist möglich, daß es sich hier um Gebilde handelt, welche etwa den Stinkdrüsen der Krokodile zu vergleichen wären; doch halte ich, wie gesagt, die erwähnten Drüsen nicht für spezifisch, und sind sie ihrer geringen Entwicklung und Anzahl wegen wohl kaum imstande, eine nennenswerte Menge von Sekret hervorzubringen. Keinesfalls aber sind sie mit den Analblasen der Sumpfschildkröten zu vergleichen. Bei zwei großen Exemplaren von Cephaelis cocuana ♀ konnte ich nichts von diesen Gebilden finden.

Nebenher möchte ich bemerken, daß der Ovidukt von Thalassochelys corticata ♀ eine große Menge zu Gruppen angeordneter epithelialer Einstülpungen aufweist, welche man als Eileiterdrüsen betrachten muß. In der Wand der Harnblase, welche ich ebenfalls daraufhin untersuchte, konnte ich Drüsen nicht finden, dagegen enthielt die oberste Schicht des mehrstelligen Epithels zahlreiche Becherzellen.

Wie man sieht, ist das Untersuchungsergebnis in bezug auf Kloakendrüsen im Sinne der übrigen Reptilien bei den Schildkröten ein negatives; Analblasen besitzen nur die Sumpfschildkröten, den See- und Landschildkröten scheinen sie zu fehlen. Naturgemäß ist bei der geringen Zahl von Arten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, die Frage nicht als abgeschlossen zu betrachten. Aber nach allem, was bisher aus der Literatur zu unserer Kenntnis gelangt ist, dürfen wir Hoffnung auf positive Befunde kaum hegen.

In neuerer Zeit hat Pickel die accessorischen harnblasenähnlichen Anhänge der Kloakenwand bei zahlreichen Schildkröten untersucht. Diese „accessory bladders“ fand er als zwei große ovale Säcke, die nahe am vordern Ende der dorsalen Kloakenwand ausmünden. Sie erstrecken sich in die Bauchhöhle, wo sie vom Peritoneum bedeckt werden. Bei manchen Arten stehen sie nach seinen Untersuchungen in Kontakt mit den Lungen. Zwischen den Mündungen der beiden Blasen besteht eine Falte der Kloakenwand, die zur Absperrung des Teiles vor diesen Mündungen, und damit aller sonstigen Oeffnungen in die Kloake dient, mit Ausnahme des Anus. „Die accessorischen Blasen kommen nur solchen Arten zu, die eine halb aquatische, halb terrestrische Lebens-

weise führen; sie sind offenbar Behälter für Flüssigkeiten, die schließlich auf irgend eine Weise verbraucht werden."

F. v. Möller bearbeitete außer dem Urogenitalsystem von Emys lutaria, auch das von Clemmys leprosa, Testudo graeca, T. spec. und Chelonia midas. Bei erwachsenen Emys beiderlei Geschlechts besteht bereits eine vollständige Trennung von Kloake und Sinus urogenitalis, wobei ein Septum urorectale (Keibel) zur Ausbildung kommt. Bei jüngeren ist das Septum noch nicht vollständig entwickelt. — Drüsen im Kloakenraum scheint er nicht gefunden zu haben.

Krokodile.

Die Literatur über die Kloake der Krokodile ist spärlich; Rathke gibt eine vollständige Topographie derselben, und beschreibt zwei ziemlich große Drüsen, welche nahe dem After in die Kloake münden und die er als Moschusdrüsen bezeichnet. Dieselben liegen nach seinen Untersuchungen außerhalb des Beckens, zwischen den Seitenwandungen der Kloake und einem mächtigen gestreiften Ringmuskel, welcher auch ihre Entleerung besorgt. Sie münden mit kurzer, mäßig weiter, von vorn nach hinten gerichteter Spaltöffnung; die muskellose Drüsenwand besteht aus drei Häuten, von denen die beiden inneren Hohlräume einschließen, welche sämtlich mit ihrem offenen Ende gegen die Achse der Drüse gerichtet sind. Das Sekret ist eine dickliche, gelbe Masse, welche stark nach Moschus riecht. — Von andern Drüsen, speziell von solchen, die mit dem Kopulationsorgan in Verbindung stehen, erwähnt Rathke nichts. Auch Carus zeichnet beim weiblichen Krokodil die Ausführungsgänge zweier Afterdrüsen, und innerhalb der Clitoris einen Peritonealkanal, gibt aber für das männliche Tier von Drüsen nichts an.

Es findet sich nun bei den Krokodilen an den Stellen, wo bei Sauriern und Schlangen die Kopulationsorgane sich ausstülpen, je eine Oeffnung, welche in einen kleinen Sack hineinführt. Gadow nennt ihn „Musc-gland"; seine Wandungen sind drüsenlos, auch kann er vom gereizten Tier ausgestülpt werden. Boas scheint es, daß wir in den Begattungsschläuchen der Saurier und Schlangan mit einer speziellen Ausbildungsform derselben Organe zu tun haben, und Wiedersheim schließt sich seiner Ansicht an. Gadow hat diese Analdrüsen, deren ausgepreßtes Sekret an einem, aus glatter Muskulatur bestehenden Balken zu den Crura penis herabläuft, schon bei sehr jungen Krokodilen gefunden, und glaubt deshalb, daß ihr schleimiges Contentum nicht allein der sexuellen Anreizung diene, sondern daß man sie auch auffassen müsse als Warnorgane.

Szakáll beschreibt in neuerer Zeit die Geschlechtsorgane der Krokodile, und bemerkt zur Entwicklungsgeschichte, daß bei der Entwicklung von Penis und Clitoris die Geschlechtsfalten dorsal nicht zur Vereinigung gelangen. Eine Ausnahme macht nur das basale Ende des Penis, wo auch die Samenleiter einmünden. In der Schleimhaut der Penisoberfläche kommen einfache tubulöse Drüsen vor.

Die Kloake zerfällt in das Copro-Urodaeum und das Proctodaeum; ersteres hat ventral gegenüber den Harnleitermündungen eine kleine Ausstülpung, ein Rudiment der Harnblase.

Die parakloakale und die submaxillare Moschusdrüse sind „morphologisch identische Bildungen"; in beiden entsteht zwar das Sekret durch Zerfall der oberflächlichsten Zellen, aber im feinern Bau sind sie doch verschieden.

VOELTZKOW fand die Kloake von Crocodilus madagascariensis durch eine Ringfalte in zwei Abschnitte zerlegt. Der vordere fungiert als Harnreservoir und enthält die Mündungen der Ureteren. In den hintern münden die Samenleiter, der Peritonealkanal und die Moschusdrüsen. An seiner ventralen Wand, zwischen den Mündungen des Peritonealkanals und Samenleiters, liegt die Anheftungsstelle des Penis. Dieser bleibt nach seiner Anlage im Wachstum zurück und wird von der Kloake umwachsen.

Die Moschusdrüsen dienen seiner Ansicht nach nicht allein zur Begattung, sondern machen auch die Kloake für das Durchpassieren der Exkremente schlüpfrig. Das Sekret der Drüse wird durch Umwandlung der Zellen selbst gebildet, wobei die Zellgrenzen verschwinden und die Kerne sich auflösen. Das Endprodukt ist eine dicke, breiartige Masse, die stark nach Moschus riecht. —

Bei der Schwierigkeit der Beschaffung des Materials war es mir nur möglich, ein schon einige Zeit gestorbenes Exemplar von Crocodilus intermedius ♀ und einen Alligator lucius ♂, ein altes Weingeistpräparat, zu untersuchen. Beide waren junge Tiere, der Alligator noch nicht geschlechtsreif. Bei beiden konnte ich, wie ich hier bemerken will, von Analdrüsen nichts finden, so daß ich mich in dieser Hinsicht mit den Angaben GADOWS (s. o.) in Widerspruch befinde.



Fig. 76. **Querschnitt durch die Moschusdrüse von Alligator lucius ♂.** $\frac{287}{1}$.

Dagegen hatte ich Gelegenheit, die Moschusdrüse eines ausgewachsenen männlichen Alligators zu untersuchen. Die Drüse ist umgeben von der derben Kapsel eines in grobe Züge angeordneten, gefäßhaltigen Bindegewebes, welches zahlreiche, ziemlich regelmäßige Lücken enthält; in ihnen finden sich teils große Fettzellen mit exzentrisch gelegenem Kern, teils protoplasmatische Zellen, deren bläschenförmiger Kern 1—2 Nukleolen enthält. Möglicherweise ist hier, wie bei den Raubtieren, eine spezifische und eine Oeldrüse vorhanden. Die ungleich weiten Drüsenschläuche sind durch spärliches, vereinzelte Muskelzellen enthaltendes Bindegewebe miteinander verbunden; es ist reich an elastischen Fasern, welche oft herdweise zusammenliegen, und zwischen denen vereinzelte, tiefgefärbte Kerne auftreten. Die hohen, kräftigen Cylinderzellen des sezernierenden Epithels lassen im grobgekörnten Proto-

plasma ein zierliches Filarnetz erkennen, und tragen den mit 1—2 Nukleolen versehenen Kern stets im Fußende. Im Bau besteht Aehnlichkeit mit den Cowperschen Drüsen mancher Säuger, doch ist das Drüsenepithel beim Alligator durchgehends kräftiger entwickelt (Figur 76). Daß das Sekret durch Zerfall der oberflächlichen Zellschichten geliefert wurde, ist aus diesem Präparat nicht ersichtlich; ich habe es nicht selbst dem Tiere entnommen, doch besteht die Möglichkeit, daß es sich hier um einen „spezifischen Teil“ der Analdrüse handelt.

Eine Einteilung des Kloakenraumes durch zwei starke Querwülste in drei hintereinanderliegende Abschnitte ist schon beim nicht geschlechtsreifen Tiere deutlich, und erinnert in etwas an die ähnliche Anordnung bei den Eidechsen. Die Kloake des weiblichen Crocodilus intermedius enthält in ihrer dorsalen Wand eine gemeinsame Harnleiterpapille, die auf Flachschnitten sich zweilippig erweist.

Drüsige Elemente vermochte ich nicht aufzufinden, doch kommen auch hier, wie bei den Schildkröten in der Kloakenschleimhaut zahlreiche Herde adenoiden Gewebes zur Beobachtung; zumal die Eileiter sind von ihnen umgeben. Unregelmäßig zerstreut liegen auch mit Blut erfüllte Lakunen im Gewebe.

Demnach finden wir bei den Krokodilen nur Stinkdrüsen. die aber, wie es scheint. erst mit fortschreitendem Lebensalter zur Entwicklung gelangen; von Drüsen anderer Art wird in der Literatur nichts angegeben; auch ich vermochte bei den von mir untersuchten zwei Exemplaren Drüsen nicht anzufinden. —

Kopulationsorgane der Reptilien.

Zum Schlusse dieses Abschnittes möchte ich noch eine kurze Zusammenfassung über die Kopulationsorgane der männlichen Reptilien geben. Die in so mancher Beziehung abweichende Gattung Hatteria habe ich vorn des Näheren behandelt; im übrigen bestehen sie bei Sauriern und Schlangen bekanntermaßen aus paarigen, einstülpbaren und mit spiralig umlaufender Samenrinne versehenen Röhren, die in der Mitte eine spindelige Auftreibung zeigen und in der Spitze sich gabeln. Die Homologa des Weibchens sind kleiner und entbehren der Präputialdrüsen und des Stachelepithels, welches für die Eichel des Männchens charakteristisch ist. Bei Lacerta agilis ♂ habe ich an Schnittserien alles bestätigen können, was Leydig über den Bau der Rute dieses Tieres aussagt, weshalb ich auf ihn verweise; auch habe ich bei andern Arten und bei Anguis Abweichungen nicht gefunden. Aber schon beim Chamäleon stellen sich die Verhältnisse anders dar, und allein in Hinsicht auf die Muskulatur unterscheidet sich der Penis des Chamäleons von dem der Eidechse. Während die Spitze der Eidechsrute ganz aus quergestreifter Muskulatur gebildet ist. die sich oralwärts zu vier symmetrisch zueinander gelegenen Bündeln anordnet, finden wir beim Chamäleon die Muskeln zwischen den Kopulationsorganen, beziehungsweise der innern Seite derselben anliegend. An der äußern fehlen sie. (Figur 67.) Das Innere der Ruten zeigt sich bis zur Basis hin durchsetzt von mit Blut erfüllten Lakunen und Spalten, denen sich an der Wurzel zahlreiche starkwandige Arterien zugesellen. Wir haben es also, wie bei den Eidechsen. mit einem gut ausgesprochen kavernösen Gewebe zu tun. Die größte Abweichung aber bietet die Samenrinne; während sie bekanntlich bei den Eidechsen den Penis an der Außenseite umläuft, stellt

sie beim Chamäleon ein fast die ganze Höhe des Querschnittes einnehmendes, spaltförmiges Lumen dar, dessen oft leicht gefaltete Wand mit einer Lage glatter, mit rundem Kern versehener Zellen bekleidet ist. Die Achse dieses schlitzförmigen Kanales liegt schräg, indem er von der Eichel nach der Kloake zu sich etwas senkt. Etwas distalwärts von der Mitte der Rutenlänge erweitert er sich und enthält einen aus abgestoßenem Epithel bestehenden Pfropf. Im übrigen ist der Penis des Chamäleon in der Mitte spindelförmig verdickt, wie der der Eidechsen.

Was den Aufbau des unpaaren Schildkrötenpenis anlangt, so habe ich dieses Organ bei Testudo graeca ♂ an einer Querschnittserie untersucht, und gefunden, daß es sich hier, wie schon von Joh. Müller ausgesprochen wurde, um kavernöses Gewebe im Sinne höherer Wirbeltiere tatsächlich nicht handelt; denn die beiden deutlich ausgeprägten „Corpora cavernosa", welche die dorsal gelegene, tief eingeschnittene Samenrinne begrenzen, sind aufgebaut aus groben Zügen fibrillären Bindegewebes und durchflochten von einzelnen und zu Bündeln angeordneten glatten Muskelfasern, die häufig in langen Zügen von der ventralen zur dorsalen Wand laufen. Nennenswerte stärkere Gefäße innerhalb des Corpus cavernosum konnte ich nicht bemerken; das mehrschichtige Epithel des Penisüberzuges enthält Becherzellen, wie die Kloakenhöhle.

Den Penis der Krokodile, welcher von denen der Schildkröten kaum abweichen dürfte, hat Rathke bei der Beschreibung der Kloake dieses Tieres genau besprochen; ich konnte bei dem einzigen, mir zur Verfügung stehenden männlichen Exemplar wegen der nicht abgeschlossenen Entwicklung eigene Untersuchungen nicht vornehmen, möchte hier aber noch beifügen, daß Wiedersheim die Kopulationsorgane der Schildkröten und Krokodile dicht vor die der Vögel stellt, so daß die uns interessierenden Gebilde der letzteren, die jedoch nur bei den straußartigen und den Entenvögeln zur vollen Ausbildung gelangen, hier anschließen.

Nach Leydig entstehen die Kopulationsorgane bei den Sauriern zuerst papillenartig als Wucherungen der allgemeinen Hautdecke. Wiedersheim vertritt die Anschauung, daß der Typus der Kopulationsorgane der Saurier und Schlangen nicht zurückgeführt werden könne auf den der Chelonier und Krokodile; vielleicht lassen sich seiner Ansicht nach die rechts und links von der Afterspalte liegenden, umstülpbaren Drüsensäckchen der Krokodile mit den Begattungsschläuchen der Eidechsen und Ophidier vergleichen. Ich bemerkte schon, daß sich überall, auch bei Cheloniern und Krokodilen beim weiblichen Geschlecht nach Wiedersheim die Homologa der männlichen Ruten paarig, aber schwächer entwickeln.

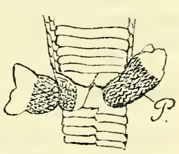


Fig 77. **Ausgestülpter Penis von Coluber** (nach Rathke).

Rathke gibt eine Zeichnung des ausgestülpten Kopulationsorgans von Coluber (Figur 77); hiernach trägt der Penis an seiner Spitze eine mehrfach zerklüftete Glans, glatt, und ohne Papillen, während der eigentliche Schaft rauh und mit vielen Papillen besetzt ist.

Zur Untersuchung gelangten Kloake und Kopulationsorgane von

I. Eidechsen:

Lacerta agilis ♂ und ♀;
„ vivipara ♂ „ ♀;
„ viridis ♂ „ ♀;

Lacerta Galotii ♂ und ♀ (altes Material);
„ muralis ♂ „ ♀;
Platydactylus fac. ♂ —,
sämtlich an Totalserien in Querschnitten; ferner:
Chamaeleon vulgaris ♂ und ♀ (altes Material).

II. Schleichen, Doppelschleichen, Ophidier:

Anguis fragilis ♂ und ♀;
Amphisbaena alba ♂ — } altes Material;
„ fuliginosa — ♀ } altes Material;
Tropidonodus natrix ♂ und ♀;
Coronella laevis ♂ „ ♀;
Vipera berus ♂ „ ♀;
sämtlich an Totalserien der Kloake in Querschnitten.

III. Schildkröten:

Testudo graeca ♂ und ♀ } Totalserien der Kloake in Querschnitten;
Emys lutaria ♂ „ ♀ } Totalserien der Kloake in Querschnitten;
Testudo marmorata — ♀, Flachschnittserien der Kloake;
Thalassochelys cortical. ♀;
Cephaelis cocuana ♀.

IV. Krokodile:

Crocodilus intermedius ♀;
Alligator lucius ♀.

Literatur.

St. Ange, M., Mémoires présentés par divers savants à l'académie des sciences de l'institut impérial de France, T. XIV, 1856.
Derselbe, De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés. Mém. de l'académie des sciences, 1856.
v. Bedriaga, Amphisbaena ciner. Vand. und Amph. Strauchii. Archiv für Naturgeschichte, Bd. L, 1884.
Boas, J. E. V., Zur Morphologie der Begattungsorgane der amnioten Wirbeltiere. Morpholog. Jahrbücher, Bd. XVIII, 1891.
Bojanus, L. H., Anatome testudinis europaeae. Wilna 1821.
Cope, E. D., On the Hemipenis of the Sauria. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia f. 1896, p. 308—314. 1897.
Dugès, A., Ueber die Kaudaldrüse von Coluber. Compt. rend. de la Soc. de Biologie, 1850.
Duvernoy, Fragm. sur les organs génito-urinaires des reptils et leur produits. Mém. présent. par div. savans étrang., T. XI, 1848.
Federici, Nic., Sull' apparecchio genito-urinario del Gongylus ocellatus Forsk. Boll. Soc. Natural. Napoli, Vol. X, p. 179—192, T. V, 1897.
Gadow, H., Zur Rettung von Hatteria. Anat. Anz., Bd. XV, 1899.
Derselbe, Remarks on the cloake and on the copulatory organs of the Amniota. Philos. transact., Vol. CLXXVIII. London 1888.
Henry, A., Phénomènes sécrétoire dans l'épididyme des Reptiles. Bibl. anat. Niclas, 5. Ann., No. 4, Juillet-Août.
Hoffmann, C. K., Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien. Arch. für mikroskop. Anat., Bd. XXXV, 1890.
Jaquet, M., Note sur un cas d'hermaphroditisme incomplet observé chez le Lacerta agilis. Arch. Scienc. médic. Bucarest, T. I, Jan. 1896.
Kneeland, S., Dissection of Crocodilus lucius. 1849. Boston, Journ. Nat. Hist., Vol. VI, 1857.

Lereboullet, A., Observations de peritonite dévelloppée sur un Caïman etc. Mém. Acad. Toulouse, T. II, 1846.

Derselbe, Recherches sur l'anatomie des organes génitaux etc. Acad. Caes. Leop. Nov. Acta, XXIII, 1851.

Derselbe, Recherches sur l'anat. des org. génit. des animaux vertébrés. Paris 1848.

Leydig, F., Die deutschen Saurier. Tübingen 1883.

Derselbe, Ueber die einheimischen Schlangen. Abh. der Senckenberg. naturf. Gesellschaft, Bd. XIII, 1883.

Derselbe, Anatomisch-histolog. Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.

Derselbe, Zologische Notizen. Zeitschrift für wissensch. Zoologie, Bd. IV, 1853.

v. Möller, Friedr., Ueber das Urogenitalsystem einiger Schildkröten. Zeitschr. für wissensch. Zool., Bd. LXV, p. 573—598, 1898.

v. Mihálkowicz, G., Entwicklung des Harn- u. Geschlechtsapparates bei den Amnioten. Intern. Monatsschrift für Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. II, 1885.

Osawa, Gakutaro, Erwiderung an Gadow auf den Aufsatz: „Zur Rettung von Hatteria". Anat. Anzeiger, Bd. XV, 1899.

Derselbe, Nachtrag zur Lehre von den Eingeweiden der Hatteria punctata. Arch. f. Anat. u. Entwgsch., Bd. LI, Heft 4, 1898.

Derselbe, Ueber die Stellung der Hatteria punctata in der Tierreihe. Verh. der anat. Ges. auf der 13. Vers. in Kiel.

Owen, R., On the anatomy of Crocodilus acutus. Okens Isis, 1835. Zoologic. Soc. Proc. I, 139—141, 169—170.

Pickel, Fr. W. The Accessory Bladders of the Testudinata. Zool. Bull. Boston, Vol. II, p. 291—302. 4 Fig. 1898.

Plate, L., Ueber den Darmkanal und die Kloake einer weiblichen Chelone mydas. Zool. Centralblatt, Jahrg. 5, No. 26. (Auszug von B. Rawitz.)

Derselbe, Ueber den Darmkanal und die Kloake einer weiblichen Chelone mydas. L. Sitzungsber. der Ges. d. Naturfreunde, Berlin, p. 85—89. 1897.

Rathke, Die Kloake der Krokodile.

Derselbe, Beiträge zur Geschichte der Tierwelt. 1. Abt. der Schriften der naturf. Gesellschaft zu Danzig, 1820.

Derselbe, Bemerkungen über mehrere Körperteile der Coecilia annulata. Müllers Arch., 1852.

Rayer, Ueber die Analtaschen von Emys. Compt. rend. de la Soc. de Biolog, 1849.

Retzius, Anatomiske untersöckning ofver nägra delar of Python bivittatus. 1830. Isis, 1832.

Rollinat, R., Sur l'accouplement des Ophidiens à la fin de l'été et au commencement de l'automme. Bull. Soc. Zool. France, Vol. XXIII, p. 59—63. Auch vorläufige Mitteilung in: C. R. Soc. Biol. Paris (10), T. V, 1898.

Derselbe, Copulation in Ophidiens. Abstr. Journ. R. Micr. Sc. Loudon, 1898. P. 3. (Auch Bull. Soc. Zool. France.)

Schäfer, F., Ueber die Schenkeldrüsen der Eidechsen. Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. 68, Bd. I, Heft 1, p. 27—64.

Schoof, Ferd., Zur Kenntnis des Urogenitalsystemes der Saurier. Inaug.-Dissert. Rostock 1888.

Smalian, C., Beiträge zur Anatomie der Amphisbäniden. Zeitschrift für wissensch. Zoologie von Siebold u. Kolliker, Bd. XLII, 1885.

Derselbe, Beiträge zur Anatomie der Amphisbänen. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, XLII, 1884.

Szakáll, Jul., Ueber den Bau des Urogenitalsystems der Krokodile. Gießener Dissertation, Budapest. 51 p. 3 Figuren. 1898.

Treviranus, Ueber die Harnwerkzeuge und die männlichen Zeugungsteile der Schildkröten überhaupt etc. Zeitschr. für Physiologie, 1825.

Derselbe, Beobachtungen aus der Zootomie und Physiologie. Bremen 1839.

Vaillant, Leon., Dessins inédits de Chéloniens tirés des manuscrits de Commerson. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 1898, No. 3.

Voeltzkow, A., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Biologie und Entwicklung der äußern Körperform von Crocodilus madagascariensis Grand. Abh. d. Senckenberg. naturf. Gesellschaft, Frankfurt, Bd. XXVI, p. 1—150. 17 Tafeln. 1898.

Wiedersheim, Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates bei Krokodilen und Schildkröten. Anh. für mikrosk. Anatomie, Bd. XXXVI, 1890.

Vögel.

Streng genommen erübrigt es, diese Ordnung hier zu berücksichtigen; denn bei den Vögeln finden sich nach unserer bisherigen Kenntnis der Dinge Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane im eigentlichen Sinne nicht. Außer einer ampullenartigen Erweiterung des Samenleiters, welche sich während der Paarungszeit bei manchen Arten findet, verdient nur die Bursa Fabricii Berücksichtigung, von welcher jedoch noch zu erweisen ist, ob sie hier untergebracht werden darf. Gewisse Aehnlichkeiten morphologischer und anatomischer Natur im Bau der Kloake bei den Sauropsiden lassen es aber wünschenswert erscheinen, daß auch die Vögel hier eine kurze Berücksichtigung finden.

Vesiculae seminales. (Ampulla d. def.)

Bei den meisten Vögeln läßt der Samenleiter dicht vor der Einmündungsstelle in die Kloake eine deutlich hervortretende Ausbuchtung der hintern Wand erkennen, welche wir wohl als Samenblase ansprechen dürfen, jedoch nur im Sinne eines Samenreservoirs, da drüsige Bildungen in dieser Auftreibung nicht gefunden werden. Martin St. Ange gibt für den Tauber eine Abbildung dieser Ampulle, welche ich beifüge (Figur 78).

Seit Fabricius ab Aquapedente im Jahre 1687 die Bursa der Vögel als erster beschrieb, hat dieses Organ seiner physiologischen und morphologischen Unzugänglichkeit wegen eine große Anzahl von Bearbeitungen erfahren. Wir befinden uns jedoch in der Lage, gestehen zu müssen, daß wir auch heute nicht imstande sind, eine einwandsfreie Deutung des Gebildes geben, ja strenggenommen, trotz mancher von hervorragender Seite unternommener Versuche in der gesamten Tierreihe nicht einmal eine einigermaßen gut begründete Homologie dafür auffinden zu können. Entwicklungsgeschichtliche und histologische Untersuchungen der gründlichsten und umfassendsten Art haben nicht vermocht, Aufklärung zu bringen, und so muß ich mich, nachdem ich das Organ neuerdings mit den Hilfsmitteln der modernen histologischen Technik untersucht habe, darauf beschränken, hier eine kurze Zusammenfassung zu geben über das, was nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Forschung über die Bursa Fabricii bekannt geworden ist. Um die Frage der Entwicklung vorweg zu besprechen, so dürfen in erster Linie Stieda und sein Schüler Bornhaupt und in neuerer Zeit Wenkebach

das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, durch erschöpfende Untersuchungen aufklärend zum Verständnis des Gebildes beigetragen zu haben.

Nachdem schon Huschke, von Baer, Remak und andere sich mit der entwicklungsgeschichtlichen Erforschung der Bursa Fabricii beschäftigt hatten, veröffentlichte Th. Bornhaupt im Jahre 1867 seine Untersuchungsergebnisse, die im allgemeinen dahin lauten, „daß die erste Anlage der Bursa sich darstellt als eine Blase, welche erst am achten Bebrütungstage auftritt, und deren Lumen ursprünglich mit der Kloakenhöhle in gar keinem Zusammenhang steht. Das auskleidende Epithel derselben entwickelt sich aber, wie er besonders hervorhebt, aus den dem blinden Hinterdarmende ursprünglich angehörigen epithelialen Elementen. Demnach würde das Epithel der Bursa von dem Darmdrüsenepithel gebildet, „freilich in einer Weise, für welche er in der Entwicklung der andern Darmdrüsen keine Analogie findet".

Am 15. Bebrütungstage verdickt sich das auskleidende Epithel zu Knötchen, welche sich allmählich in das Stroma einsenken und letzteres durch Wachstum und Vermehrung fast ganz verdrängen.

Aus diesen Epithelknötchen nun werden später schlauchförmige Drüsen, „deren Inhalt das Produkt des sie auskleidenden Pflasterepithels ist".

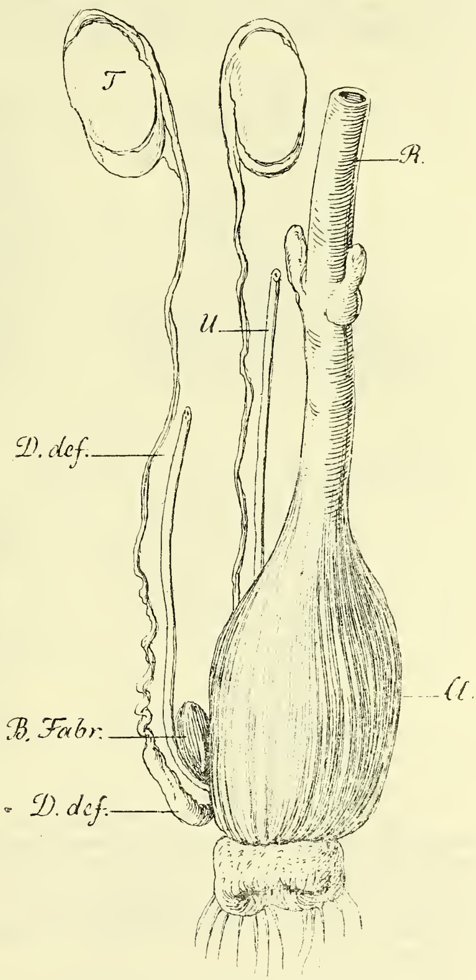


Fig. 78. **Urogenitalapparat vom Tauber ♂.** *B. Fabr* Bursa Fabricii; *D. def* Ampulle des Samenleiters.

Nachdem Bornhaupt solchergestalt die Entwicklung der Bursa fast bis zu ihrem Abschluß verfolgt und den Irrtum Huschkes, der für ihre Entstehung eine Ausbuchtung der dorsalen Kloakenwand in Anspruch nahm, berichtigt hatte, konnte L. Stieda ebensowohl den ursprünglichen Zusammenhang der im Stroma des Organs gelegenen abgeschlossenen Epithelknospen mit dem die Höhle auskleidenden Pflasterepithel nachweisen, als auch über die weitere Entwicklung dieser Knospen Maßgebendes beibringen. Er vergleicht die erwähnten Zellwucherungen mit den epithelialen Keimen, welche der Bildung der Haare vorausgehen, und bezeichnet sie als Follikelkeime; als erster beschreibt er dann ein zartes Netzwerk in dem, den Follikel umgebenden Teil des Bindegewebes, aus welchem nachher die adenoide Rindenschicht desselben wird. Der ur-

sprüngliche Zusammenhang des Follikelepithels mit dem der Höhle scheint seinen Beobachtungen zufolge später zu schwinden, also eine Abschnürung derselben stattzufinden; doch erfolgt diese erst spät, etwa nach dem zweiten Lebensmonat des ausgekrochenen Hühnchens; denn bis dahin fand er die das Stroma durchziehenden Scheidewände noch nicht völlig ausgebildet. Durch diese Ergebnisse stellt STIEDA die Ansicht BORNHAUPTS richtig, welcher ein Abgeschlossensein der Follikel von der Bursahöhle verneinte; er stimmt aber mit ihm überein, daß gegen die Behauptung LEYDIGS und ALESIS diese Follikel nicht lymphatische Gebilde seien, sondern epitheliale Bildungen sui generis. BORNHAUPT hatte betont, daß man sie schon deshalb den Follikeln des Darmes nicht

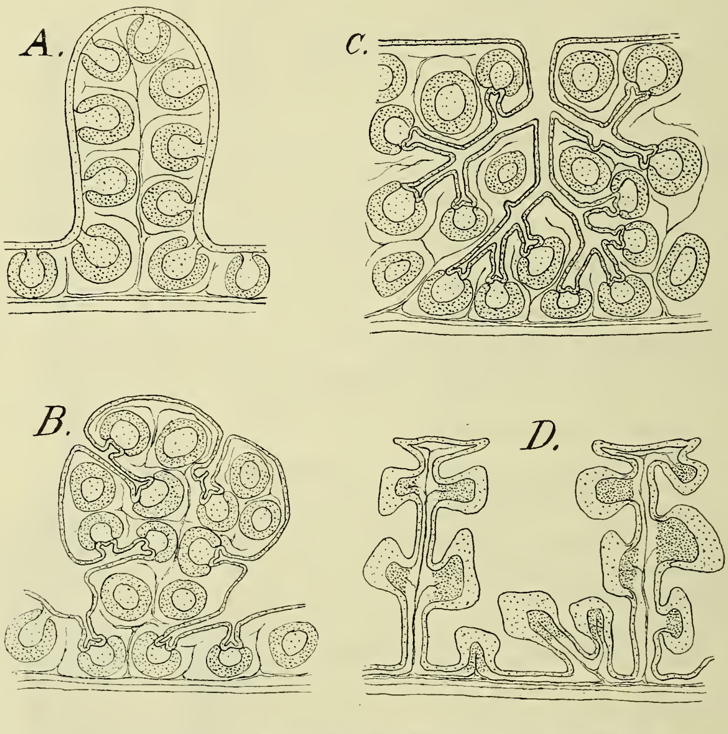


Fig. 79. *A, B, C, D* = **Schematische Darstellung des Baues der Mucosa der Bursa Fabricii bei verschiedenen Vogelgruppen.** *A* Gallus, Perdix (Embryo), Anas, Fuligula, Cygnus; *B* Anastadonna (Embryo), Platycercus, Corvus, Alanda, Luscinia und Fringilla (die letzten drei stehen mehr zwischen *B* und *C*); *C* Lavus argentatus (Embryo), Sterna cantiasa (Embryo), Vazellus, Totanus, Columba, Stumus und nach RETTERER bei Uria troïle; *D* Rhea americana und Raubvögel. (Nach WENKEBACH.)

analog setzen könne, als sie, wie er nachgewiesen, vom Darmdrüsenepithel abstammten.

v. MIHÁLKOWICS, welcher im Jahre 1885 die Bursa entwicklungsgeschichtlich untersuchte, fand wie HUSCHKE die erste Anlage am 8. bis 10. Bebrütungstage als eine Ausstülpung der dorsalen Kloakenwand nach oben; WIEDERSHEIM dagegen betont ihre ektodermale Abkunft, da sie ein aus solider epithelialer Anlage hervorgehendes und erst später zu einer Blase sich aushöhlendes kleines Gebilde darstelle, welches frei in der Beckenhöhle zwischen Wirbelsäule und dem hintersten Teil des Enddarmes liegt.

Es stößt nach hinten in den tiefsten Teil der Kloake, in welche es unterhalb der Urogenitalöffnungen einmündet.

Wenkebach, dem wir in neuerer Zeit wohl die umfassendste Untersuchung unseres Organs verdanken, vermag aus seinen entwicklungsgeschichtlichen Ergebnissen weder Schlüsse auf die Funktion noch auf eine Homologie mit den Organen anderer Wirbeltiere zu ziehen. Die Entwicklung der Drüsenfollikel steht nach des Verfassers Wissen einzig da, es sei denn, daß man sie im gewissen Sinne vergleichen wollte mit der Thyreoidea und der Thymus, welche auch aus dem Hypoblasten entstehen. Von einer Homologie mit dieser ist allerdings nicht die Rede, ebensowenig kann man sie mit Retterer einer Tonsille vergleichen. Wenkebach hebt besonders hervor, daß er weder die Follikel als wahre Drüsen anerkennen noch auch das Epithel als echtes Drüsenepithel bezeichnen könne: „wir haben in den Follikeln der Bursa Fabricii ein interessantes Vorbild, wie Epithelium sich in „scheinbar lymphoides“ Bindegewebe umformen kann.“

Wenkebach gibt in den vorstehenden Abbildungen (Figur 79, *A*, *B*, *C*, *D*) eine schematische Darstellung des Baues der Schleimhaut der Bursa Fabricii bei verschiedenen Vogelgruppen. So sehen wir in *A* den Aufbau bei Gallus, Anas, Fuligula, Cygnus und einem Embryo von Perdix. Es soll in diesen Figuren nachgewiesen werden, auf welche Weise es möglich ist, daß alle Follikel der Bursa mit dem Epithelium im Zusammenhang bleiben konnten, weil sie in viel zu großer Zahl in der Mucosa aufgehäuft sind, als daß sie alle in einer Lage hätten angeordnet sein können. Bei den oben bezeichneten Vogelarten ist das dadurch möglich, daß die Mucosa vorspringende Zotten oder Ausstülpungen bildet und sich dadurch sehr vergrößert (Figur 79, *A*). Beim Embryo von Anastadoma, bei Corvus und Platycerus, bei Alauda, Luscinia und Fringilla (Figur 79, *B*) treffen wir zwar auch noch die Entwicklung von Vorstülpungen der Schleimhaut, aber sie genügt nicht mehr, um den Kontakt der Follikel mit dem Epithel zu gewährleisten; deshalb kommen zahlreiche Einbuchtungen und unregelmäßige Epitheleinstülpungen hinzu. Hierbei stehen Alauda, Fringilla und Luscinia mehr zwischen *B* und *C* (Figur 79).

In *C* (Figur 79) finden wir die Verhältnisse wiedergegeben, wie sie bei Vazellus, Totanus, Columba, Sturnus und Embryonen von Sterna cantiasa und Lavus argentatus, nach Retterer auch bei Uria troïle bestehen. Es handelt sich hier um ein Gerüst von regelmäßig sich verzweigenden Epithelkanälen, die von außen aus der sehr kleinen Follikelhöhle vordringen bis zu den Follikeln, welche in der tiefsten Lage der Schleimhaut belegen sind. Hierbei ist eigenartig, daß bei dieser Form die an der Oberfläche der Mucosa liegenden Follikel nicht mit dem Oberflächenepithel derselben zusammenhängen, sondern mit dem der Einstülpungen. Meistenteils liegen sie dann mit dem Fundus der Oberfläche der Mucosa zugekehrt, mit der Spitze nach innen.

D (Figur 79) gibt das Verhältnis bei Rhea und den Raubvögeln wieder. Hier werden die Follikel nach außen umgestülpt getroffen. Man kann hier von hohen, dünnen, einander oft berührenden Auswüchsen der Schleimhaut reden, zuweilen auch von weiten, tiefen Krypten und Alveolen, die in die Mucosa eindringen. Hier findet man die Follikel auch allein auf der Wand der Alveolen; sie finden sich nicht frei in der Höhle der Bursa.

Daneben kommen allerlei Uebergänge zwischen den in *A* und *C* wiedergegebenen Formen vor. Sie alle erklären sich aber aus der Notwendigkeit, daß die Schleimhaut bei der zunehmenden Anzahl von Follikeln eine größere Oberfläche bekommen muß.

WENKEBACH gibt dann eine schematische Darstellung der Verschiedenartigkeit des Baues der Bursa Fabricii. So verhält sich bei Embryonen und sehr jungen Exemplaren von Gallus, Cygnus und Corvus die Bursa, wie bei *a* (Figur 80). Bei den Anatiden, bei Platycerus, Sturnus, Lucinia, Alanda und Fringilla stellt sich das Verhältnis dar wie

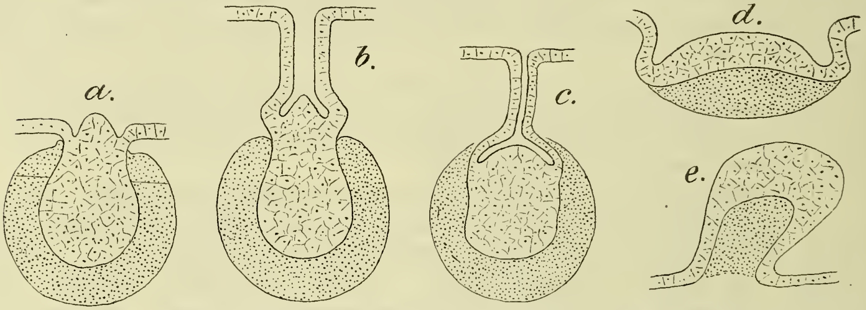


Fig. 80. **Schematische Darstellung von dem verschiedenen Bau der Bursa Fabricii.** Schema *a* Embryonen, sehr junge Vögel: Gallus, Cygnus, Corvus. Schema *b* Anatidae, Platycereus; Sturnus, Lucinia, Alanda, Fringilla. Schema *c* Vanellus, Totanus, Columba. Schema *d* Astus, Buteo. Schema *e* Rhea, Strix Buteo. (Nach WENKEBACH).

bei *b* (Figur 80), während *c* den Bau der Bursa Fabricii wiedergibt, wie er sich bei Vanellus, Totanus und Columba findet. Astur und Buteo zeigen ein Verhältnis, wie in *d* (Figur 80) wiedergegeben, und Rhea, Strix und Buteo ein solches, wie es in *e* derselben Figur gezeichnet wurde.

Alle diese Abbildungen zeigen, daß die zentrale Follikelmasse stets in allen vollentwickelten Bursae mit dem Epithelium in Zusammenhang

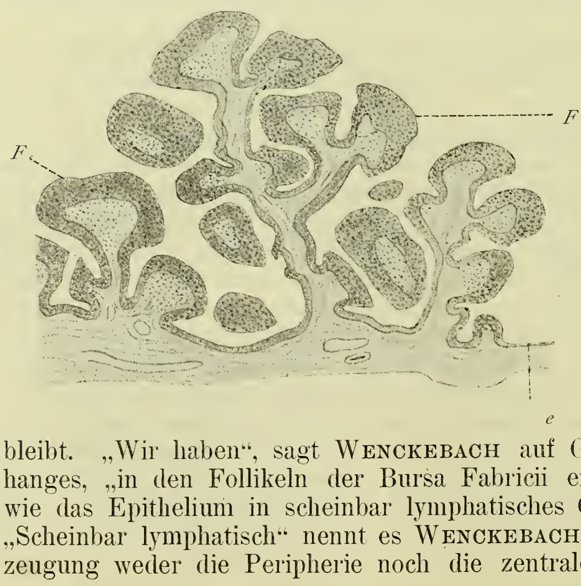


Fig. 81. **Teil eines Querschnittes durch die Bursa Fabricii eines Embryo von Rhea americana** von 25 cm Länge. *e* Epithel der Bursa; *F* Follikel. (Nach WENCKEBACH.)

bleibt. „Wir haben“, sagt WENCKEBACH auf Grund dieses Zusammenhanges, „in den Follikeln der Bursa Fabricii ein interessantes Vorbild, wie das Epithelium in scheinbar lymphatisches Gewebe sich umwandelt.“ „Scheinbar lymphatisch“ nennt es WENCKEBACH, weil nach seiner Ueberzeugung weder die Peripherie noch die zentrale Follikelmasse mit der

Lymphproduktion etwas zu tun haben; das hat auch Retterer durch seine Untersuchungen bestätigt.

Anlangend die Entwicklungsgeschichte der Bursa Fabricii, so hat Wenckebach sie vorzugsweise an Gallus domesticus studiert, und die einzelnen Phasen der Entwicklung durch eine Anzahl Abbildungen gekennzeichnet. Sie geben die Entwicklung bis zum 10. Bebrütungstage.

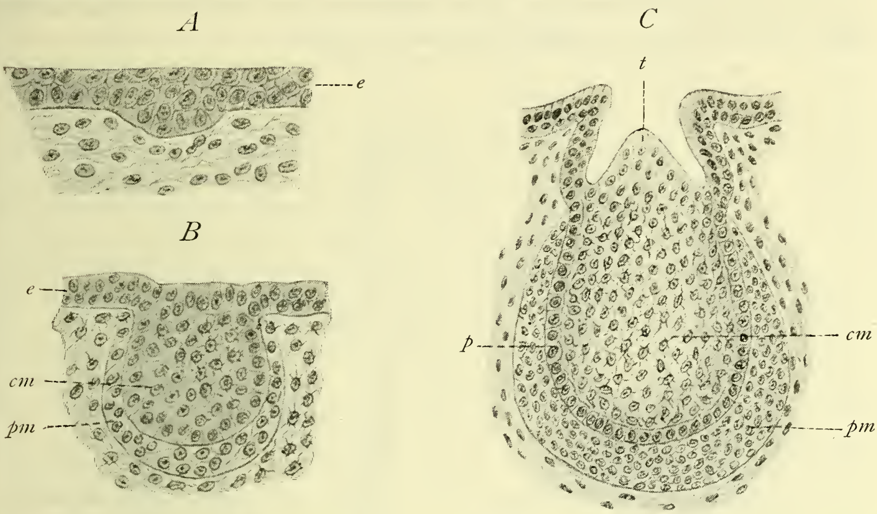


Fig. 82. **Drei Vertikalschnitte durch aufeinanderfolgende Entwicklungsstadien der Follikel der Bursa Fabricii von Gallus domestikus.** *e* Epithel der Bursa; *cm* centrale, *pm* periphere Follikelmasse. (Nach Wenckebach.)

Ohne hier auf Einzelheiten einzugehen, wofür ich auf die Originalarbeit verweisen muß, ist aus den beigefügten Zeichnungen ohne weiteres zu ersehen, wie bei *A* in der Epithelauskleidung der Bursa (*e*) sich nach innen eine Ausstülpung bemerkbar macht; das ist die erste Anlage des Follikels; letzterer ist bei *B* (*cm*) schon erheblich weiter entwickelt, er zerfällt in eine zentrale und periphere Follikelmasse, und in *C* ist die Entwicklung vollendet; es werden hier auch die eigentümlichen Uebergangszellen der Follikelspitze (*t*) deutlich sichtbar. Das Ganze gibt eine Anschauung dafür, wie die Follikelmasse tatsächlich dem Epithel entstammt bezw. ein Umwandlungsprodukt von ihm darstellt.

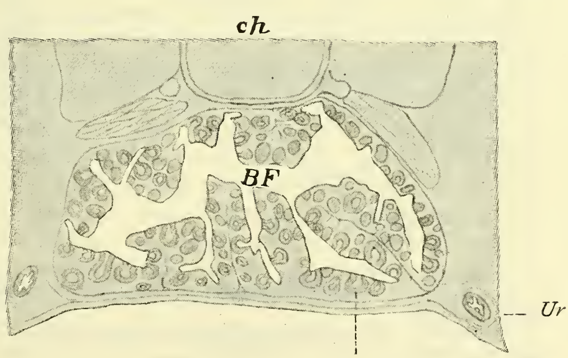


Fig. 83. **Querschnitt durch die Bursa Fabricii von einem Hühnerembryo von 17 Tagen.** *BF* Lumen der Bursa Fabricii; *F* Follikel; *Ur* Ureter.

Figur 83 gibt ein Stadium wieder, wie es nach dem 17. Bebrütungstage gefunden wird. Hier sieht man die Bursa in ihrer definitiven Form. Wenckebach konnte hier schon 7 große und zahlreiche kleinere Zotten der Schleim-

haut zählen; am Ende der embryonalen Entwicklung waren es fünfzehn und darüber. Daneben sind Follikel in großer Anzahl vorhanden.

Wie man sieht, ist auch hinsichtlich der Entwicklungsgeschichte ein völliger Einklang bisher nicht erzielt worden; namentlich fehlen Bestätigungen über das von STIEDA beschriebene feine bindegewebige Netzwerk, aus welchem das lymphatische Gewebe hervorgehen soll.

M. ST. ANGE fand die Bursa Fabricii beim weiblichen Tier in der ersten Zeit größer; sie geht aber später zurück.

Fig. 84.

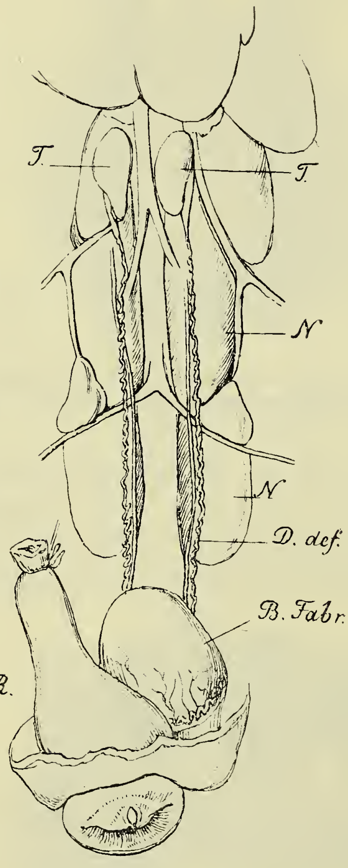


Fig. 85.

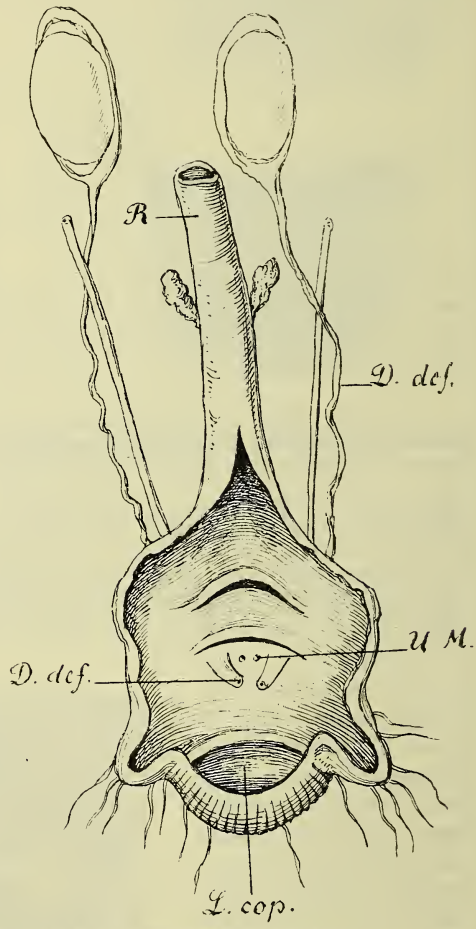


Fig. 84. **Urogenitalapparat von einem 6 Monate alten Hahn ♂.** *B.Fabr.* Bursa Fabricii.

Fig. 85. **Urogenitalapparat vom Tauber ♂.** (Kloake von der ventralen Seite her eröffnet.) *U.M* Harnleitermündungen; *L.cop* Loge copulatrix.

Ueber das topographische Verhalten der Bursa Fabricii zur Kloake gibt derselbe Autor zwei schöne Zeichnungen (Figur 84 und 85); hiernach mündet beim Tauber der D. deferens von oben her in die Bursa ein, und so verhält es sich nach meinen eigenen Beobachtungen auch bei Gallus domesticus und Astur palumbarius. Beim weiblichen Tier erhebt sich am Eingange in die Bursa in einer Halbzirkelfalte der

Kloake die Harnleiterpapille; beim männlichen stehen Harn- und Samenleiterpapillen an der gleichen Stelle, dicht nebeneinander, die letztern lateralwärts von den erstern. (Figur 85.)

Die älteren Autoren sprechen die Bursa noch durchweg als sezernierendes Organ an; sie können demnach nur jüngere Tiere (vor dem zweiten Lebensmonate) untersucht haben, denn bis dahin sind die Epithelfollikel noch schlauchartig mit dem Lumen der Bursa verbunden. Nach M. St. Ange produzieren diese „Drüsenschläuche" nun in der Tat eine albuminoide, fast farblose Substanz, welche durch Erhitzen zu einer mattweißen konsistenten Masse gerinnt. Später (bei der Taube vom 16., beim Hahn vom 18. Lebensmonat ab) lassen sich nur noch fadenförmige, wie Komedonen aussehende Massen ausdrücken. Wenckebach hingegen fand überhaupt eine nur geringe Schleimsekretion, und keinerlei anderes Sekret, und führt die erstere auf wenig zahlreiche Becherzellen zurück; das Auffinden von Harnsäurekrystallen in den tiefsten Epithelgängen spricht seiner Ansicht nach überhaupt gegen lebhafte sekretorische Vorgänge, da die Krystalle sonst wohl aufgelöst oder fortgeschwemmt wären. — Außer den, wie ersichtlich problematischen „Drüsen" der Bursa Fabricii fanden Lereboullet und M. St. Ange beim Hahn in den am Ausgange derselben gelegenen Längsfalten noch große schlauchförmige Drüsen, welche sich in die folgende Abteilung der Kloake fortsetzen; St. Ange sah bis zur mittleren Zone der Kloake hin Höckerchen auftreten, deren „Drüsenschläuche denen der Bursa analog sind. Vielleicht erklärt sich so das reichliche Vorkommen von Sekret." Im übrigen fand er sowohl in bezug auf Lage wie auf drüsige Auskleidung der Bursa bei beiden Geschlechtern keinen Unterschied.

Im gesamten Urogenitalsystem beider Geschlechter gibt es nun fast keinen distal gelegenen Abschnitt, welchem die Bursa Fabricii nicht schon homolog gesetzt wäre. Berthold*) machte die Beobachtung, daß das Organ der Wasservögel stärker entwickelt ist und später schwindet, als bei Landvögeln, und ist gemeint, es für eine Harnblase zu halten. Gegen diese Erklärung aber sprechen die reichlichen „Drüsen" und der Schwund im Alter; überdem haben Vögel, welche eine wirkliche Harnblase besitzen, daneben noch die Bursa. Auch Lereboullet hat die Ansicht ausgesprochen, man könne sie nach ihren Verbindungen für eine Harnblase halten, ohne daß sie deren Funktion versehe; funktionell stellt er sie den transitorischen Gebilden der Thymus und der Nebenniere an die Seite. Abgesehen nun von den oben angeführten Gegengründen ist zu berücksichtigen, daß letztere nichts sezernieren, während unserm Organ, wenigstens bei jüngern Tieren, eine sekretorische Tätigkeit nicht abzusprechen ist. Die Analogie mit der Thymus allerdings hat, auch abgesehen von dem transitorischen Charakter beider, einen Schein von Begründung in der neuerdings von Kölliker bestätigten Beteiligung des Epithels an ihrer Entwicklung, wie auch Stieda und Wenckebach betonen. Leuckart hält dafür, daß bei den Vögeln der hintere Abschnitt der Kloake, die „sogenannte" Bursa Fabricii der Harnblase entspricht, und findet auffallend, daß hier nicht, wie bei den Beuteltieren und Monotremen die Samenleiter dicht hinter den Harnleitern münden. Huschke erklärt diesen scheinbaren Widerspruch dahin, daß die Samenleiter nur während der frühesten Embryonalperiode sich an der betreffenden Stelle öffnen, später aber nach vorn in den Sinus urogenitalis

*) Zitiert nach Lereboullet.

hineinrücken, wo auch die Mündungsstellen der Ovidukte und der Ureteren sich vorfinden. Da nun aber zu keiner Zeit, wie durch die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung festgestellt ist, die Wolffschen Gänge in die Bursa einmünden, so wird die Annahme Huschkes, der sie ebenfalls als Harnblase betrachtet, schon hierdurch hinfällig.

Eine Reihe von Forschern haben sie als Homologon accessorischer Geschlechtsdrüsen hingestellt; so hält Fabricius ab Aquapedente selbst das Gebilde für eine Samenblase, und Geoffroy St. Hilaire war aus morphologischen Gründen der Ansicht, daß sie beim männlichen Vogel der Samenblase — beim weiblichen dem Uterus der Säuger entspricht. Dieser Auffassung ist entgegenzuhalten, daß man niemals Zeugungselemente in ihr gefunden hat; Blainville und Blumenbach haben wenigstens ihre Behauptung, daß sie männlichen Generationsfunktionen diene, nicht weiter begründet, und man würde auch dann nicht verstehen, wozu sie beim weiblichen Tiere diene. Martin St. Ange kommt nach gründlicher Erörterung aller einschlägigen Fragen zu dem endlichen Schluß: „also ist die Bursa Fabricii ebensosehr durch die Position, welche sie einnimmt, durch ihre Kommunikationen, ihre Struktur, ihre sekretorischen Produkte analog der Prostata der Säuger." Diese Auffassung des französischen Forschers steht bis heute allein; während Klein allen Säugern eine Prostata zuspricht, hebt er hervor, daß bei den Vögeln keine Analogie derselben vorhanden sei, und nachdem Leydig, der bei den Vögeln bisher alle accessorischen Geschlechtsdrüsen vermißt, ausgesprochen hat, es handle sich um eine Lymphdrüse, halten Perauls, Tiedemann und in neuerer Zeit v. Mihálkowicz die Bursa für ein Homologon der Analdrüsen, letzterer für ein solches der Nager, dessen ölige Absonderung zum Schutze der Kloake gegen den Harn dient.

Dagegen allerdings ist zu bedenken, daß die Bursa stets unpaar in der Mittellinie liegt, und daß die Ausführungsgänge der Analblasen anders münden, als die der Bursa; allein wenn man den histologischen Bau beider vergleicht, so finden sich in der Tat unter den Raubtieren (Canidae) Formen von Analdrüsen, welche hierin eine entfernte Aehnlichkeit mit der Bursa Fabricii erkennen lassen. Es wird hierauf noch zurückzukommen sein.

Wenkebach bestätigt bei einer Reihe von Vögeln den frühzeitigen Schwund (Degeneration) der Bursa bei beiden Geschlechtern, und zwar tritt derselbe schon frühzeitig ein, etwa im Alter von 8—10 Monaten. Ob derselbe bei allen Vogelarten im gleichen Tempo und zu gleicher Zeit geschieht, vermochte er nicht zu ermitteln; auch über die Frage, ob das Verschwinden dieses eigentümlichen Gebildes in Zusammenhang stehe mit dem Eierlegen hat er ein Urteil nicht gewinnen können. Das Ergebnis seiner umfangreichen Untersuchungen ist, daß aus der bisher erlangten Kenntnis des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Bursa weder Schlüsse auf ihre Funktion noch auf eine Homologie mit Organen anderer Wirbeltiere gezogen werden können, und daß die meisten der hierüber bestehenden Theorien verworfen werden müssen. Keinesfalls hat das Organ mit Geschlechtsfunktionen oder der Exkretion zu tun, da es in der ersten Zeit des Geschlechtslebens verschwindet. Das Einzige, womit Wenkebach es homologisch vergleichbar erklärt, ist der Analsack der Chelonier, „von welchem Organ Bau und Entwicklungsgeschichte unbekannt sind".

Hierzu möchte ich bemerken, daß nach Maßgabe unserer jetzigen Kenntnisse nur den amphibiotischen Sumpfschildkröten Analblasen zu-

kommen, nicht den Land- und Seeschildkröten (s. v. unter Reptilien). Ich habe aber schon andernorts ausgeführt, daß diese Analsäcke nichts weiter sind als Ausstülpungen der Kloakenwand, bekleidet mit dem von Becherzellen freien Epithel der Kloakenhöhle; so können sie demnach bezüglich des Baues und der Zusammensetzung nicht mit der Bursa Fabricii verglichen werden.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Ansicht Leydigs erwähnen, die von den meisten Bearbeitern unseres Organes übersehen zu sein scheint. Leydig hält, wie bemerkt, die flaschenförmigen Drüsen an der Glans penis der Blindschleiche den Schenkeldrüsen der Eidechsen für gleichwertig. Er meint nun, „daß der von Stieda und Gallén erkannte Bau der Follikel bis jetzt einzig und allein dem verglichen werden kann, was über die Zusammensetzung der Penisdrüsen ausgesagt wurde". Da diese aber mit dem Geschlechtsleben der Reptilien in Verbindung stehen, so müßte man auch die Follikel der Bursa in den Kreis dieser Organe einbeziehen.

Die lymphoide Substanz, welche die Follikel umgibt, findet nach der Ansicht Leydigs ihre Analogie in den weiten Lymphräumen der Genitalorgane der Saurier, und Leydig weist besonders darauf hin, daß dieses „rätselhafte Organ" der Vögel bis jetzt nur einer Bildung verglichen werden kann, welche sich bei den Reptilien, also den nächsten Verwandten der Vögel, findet. „Die Organe, bei den Eidechsen an die Innenfläche der Oberschenkel gelagert, stehen bei den Blindschleichen an den Ruten, und bei den Vögeln sind sie in eine Aussackung der Kloake verlegt." —

Ich selbst habe die Bursa Fabricii eines 7 Wochen alten Exemplares von Gallus domesticus und die eines jungen Astur palumbarius ♂ untersucht.

Das Organ in toto ist umgeben mit einer zarten, kernhaltigen, bindegewebigen Hülle; hierauf folgt eine mächtige Muscularis, welche unregelmäßige Schichtung aufweist, deren längsverlaufende Züge aber im allgemeinen nach innen liegen. Die übrige, ziemlich dicke Wand der Bursa ist aufgebaut aus einer größern Anzahl zwiebelschalenartig aneinandergelagerter Blätter, welche im wesentlichen aus lymphadenoidem Gewebe bestehen. Jede dieser Lamellen ist für sich von beiden Seiten umkleidet von einer feinen bindegewebigen Scheide, und diese stehen durch Septen untereinander in Verbindung, so daß die „Zwiebelschale" in ein bindegewebiges Fächerwerk zerfällt, in dessen Räume große, meist unregelmäßig viereckige Ballen von Lymphzellen eingelagert sind.

Die bindegewebige Umhüllung jeder einzelnen Lamelle trägt nun ein einschichtiges, regelmäßiges Cylinderepithel; zwischen je zweien von ihnen bleibt ein sonach allerseits von Epithel umkleideter Spaltraum übrig, welcher vielleicht Lymphe enthält, in dem ich aber Lymphocyten nicht auffinden konnte (Figur 86 und 87). Dieses Epithel ist der Rest des zur Zeit der Entwicklung aus dem Darmepithel entstandenen, wie es von Bornhaupt, Stieda und Kölliker beschrieben wurde.

Betrachtet man die großen Lymphfollikel genauer, so gewahrt man in ihnen einen hellen Hof, in welchem die Lymphocyten spärlicher sind und zerstreuter liegen; letzterer ist umgeben von einer schmalen Begrenzung lamellösen Bindegewebes, welches Kapillaren mit sich führt. Diese hellen Inseln treten besonders schön hervor in Biondipräparaten, bei welcher Behandlung sich ihre bindegewebige Begrenzung tief rot tingiert, während die grün gefärbten Kerne der Lymphocyten sich

wirkungsvoll abheben; man hat ganz den Eindruck eines Keimzentrums, und oft wiederholt das helle Feld die Form des Lymphocythenballens, in welchem es gelegen ist. Sehr dünne Schnitte lassen es nicht mehr erkennen, und es nimmt demnach nur einen zentralen Teil des Lymphknotens ein; unschwer läßt sich beobachten, wie von der bindegewebigen Hülle feine Züge in das helle Feld vorstrahlen, welche sternartig verästelte Zellen enthalten. Es handelt sich also um echtes adenoides Gewebe, und müssen wir die hellen Felder als kleinere Lymphfollikel auffassen, welche, scharf umgrenzt, in den größern ihre Lage haben (Fig. 86 und 87). Die Lymphocyten boten Besonderheiten nicht dar und konnte ich Teilungserscheinungen

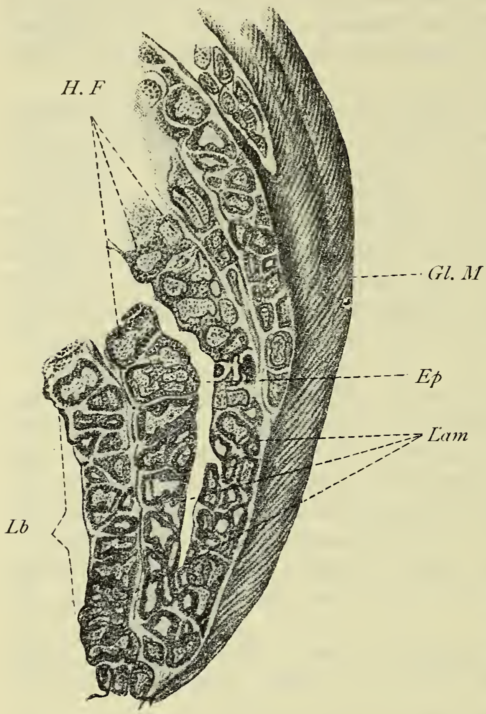


Fig. 86. **Längsschnitt durch die Bursa Fabricii eines 7 Wochen, alten Hahns.** *Gl. M* glatte Muskulatur; *Ep* Epithel; *Lam* aus Lymphknoten- bestehend; *Lbl* Ballen von Lymphzellen; *H. F* hellere Felder (Keimzellen).

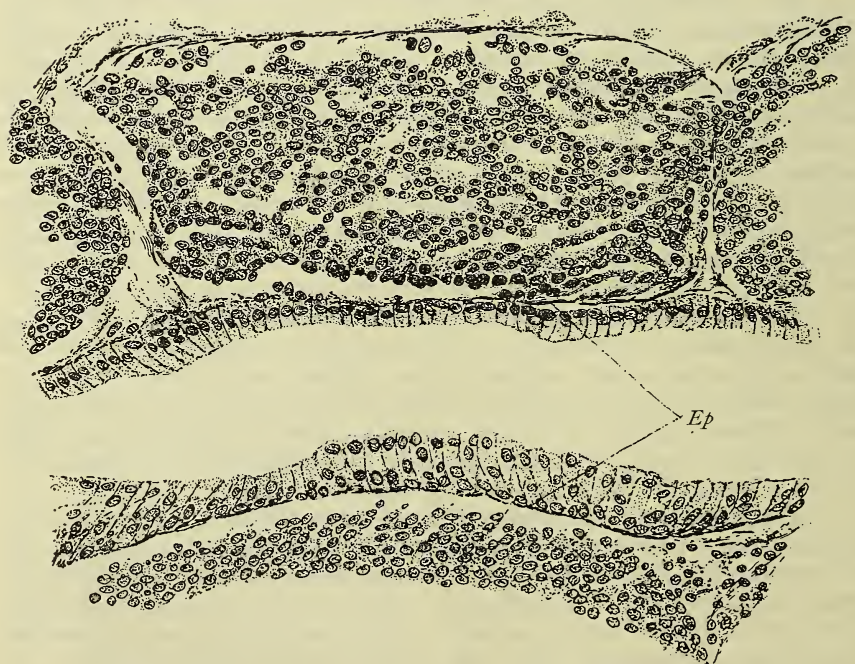


Fig. 87. **Gallus domesticus** ♂. Schnitt durch die Wand der Bursa Fabricii. $\frac{560}{1}$.

nirgends wahrnehmen; die Neigung der Kerne, sich im Biondigemisch mit Methylgrün zu beladen, war nicht stark ausgesprochen und unregelmäßig; der Form nach sind sie rundlich, aber von sehr verschiedener Größen und zeigen ein um so helleres Aussehen, je größer sie sind. Auch war im Chromatingerüst keinerlei Regelmäßigkeit zu entdecken, doch sieht man oft zwei Nukleolen. Der protoplasmatische Zellleib ist verschwindend gegen die Größe der Kerne.

Literatur.

St. Ange, M., Etude de l'appareil reproduct. dans les cinq classes d'animaux vertébrés. Mem. savants Étrangers, XIV, Paris 1856.

Derselbe, De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés. Mémoires de l'académie des sciences, 1856.

Derselbe, Mémoires présentés par divers savants à l'académie des sciences de l'institut impérial de France, T. XIV, 1856.

Bornhaupt, Th., Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga 1867.

Disselhorst, Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anatom. Hefte von Merkel u. Bonnet. 1893.

Etzold, Fr., Die Entwicklung der Testes von Fringilla domestica von der Winterruhe bis zum Eintritt der Brunst. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Bd. LII. 1891.

Ellenberger und **Müller,** Handbuch der vergl. Anatomie der Haustiere. Abschn. „Vögel" von C. Müller. Berlin 1896.

Forbes, W. A., On the Bursa Fabricii in birds. Proc. of the scientific. Meetings of the zoolog. Soc. of London, 1877.

Garrod, On the Bursa Fabricii. Proc. of the zoolog. Soc., 1876.

Grant, Untersuchung der Kloake eines weiblichen Kondors. Oken, Isis, 1835.

Gray, Xav., Ueber die Entwicklung der Drüsen ohne Ausführungsgänge beim Hühnchen. Philos. transact., P. II, 1852.

Gurlt, Anatomie der Hausvögel. Berlin 1849.

Huschke, De bursa Fabricii origine. Jena 1838.

Lereboullet, A., Recherches sur l'anat. des organes génitaux des animaux vertébrés Paris 1848.

Müller, Joh., Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der männlichen erektilen Geschlechtsorgane bei den straußartigen Vögeln und über die Entwicklungsformen dieser Organe unter den Wirbeltieren überhaupt. Berlin 1838.

Owen, R., On the Anatomy of the Southern Apteryx. Transact. of the zoolog. Soc. of London, Vol. IV, 1862.

Derselbe, On the Anatomy of Sula Bassana. Zool. Soc. Proc. I, 90—92.

Stieda, L., Ueber den Bau und die Entwicklung der Bursa Fabricii. Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Bd. XXXIV, 1880.

Tannenberg, Spicilegium observationum circa partes genitales masculas avium. Göttingen 1789.

Urogenitalsystem der Wirbeltiere. Schwalbes Jahresbericht, Anatomie 1897.

Wenkebach, C. F., De Ontwikkelung en de Bouw der Bursa Fabricii. Leiden 1888.

Monotremen und Marsupialen.

Von der reichen Ausbeute an Kloaken- und Beuteltieren, welche Herr Professor Semon während seines Aufenthaltes in Australien Gelegenheit hatte zu sammeln, wurden mir die Geschlechtsorgane der männlichen Monotremen und einiger Beutler zur anatomischen Untersuchung anvertraut. Da die Organe zum Zwecke der Konservierung aus dem Körper herausgenommen werden mußten, auch einige von ihnen, wie sich das aus dem Zwang der Umstände erklärt, nicht vollständig erhalten werden konnten, da endlich der mehrjährigen Aufbewahrung in Weingeist wegen die Gewebe nicht unerheblich geschrumpft waren, so mußte von einer auf das topographische Verhalten der Gebilde gerichteten Untersuchung abgesehen werden; aus den gleichen Gründen konnten morphologische Daten nur spärliche Berücksichtigung finden.

Die Untersuchung beschränkt sich daher im wesentlichen auf den geweblichen Aufbau und die Struktur der Organe. Da das Material durchweg vorzüglich konserviert war, so ergaben sich hierin keine Schwierigkeiten; um aber eine einigermaßen genügende Orientierung über den gegenseitigen Zusammenhang, den Verlauf und die Ausmündung der Kanäle in den Geschlechtsorganen zu gewinnen, war die Anfertigung einer großen Anzahl Schnittserien unvermeidbar. Aus der Ueberlegung, daß man die Topographie der Geschlechtsorgane bei so seltenen, schwer zugänglichen Tieren, wie die hier behandelten, nicht als allgemein bekannt voraussetzen darf, habe ich für zweckmäßig erachtet, das, was hierüber in der Literatur bekannt geworden ist, bei der Besprechung der einzelnen Tiere vorauszuschicken und durch beigefügte Zeichnungen zu veranschaulichen. Herrn Professor Oudemans in Amsterdam, der mir die Wiedergabe einer Anzahl von Abbildungen aus seiner Monographie über die accessorischen Geschlechtsorgane der Wirbeltiere gestattete, an dieser Stelle meinen sehr verbindlichen Dank!

Die durch Professor Semon vorgenommene Fixation des mir überlassenen Materials war nach Mitteilung des Herrn Professor Fürbringer teils durch Rablsche und Flemmingsche Flüssigkeit, teils durch einfachen Alkohol herbeigeführt und erwies sich fast ausnahmslos vortrefflich gelungen. In bezug auf das Färbeverfahren habe ich mich beschränkt auf die ausgedehnte Anwendung der M. Heidenhainschen Eisen-Hämatoxylinfärbung mit nachträglicher Erythrosinbehandlung, neben häufiger Verwendung der Kleinenbergschen Hämatoxylin- und der Grenacherschen Alaun-Karminlösung.

Einige der mir zugegangenen Organe stammten von geschlechtsreifen Tieren, welche zur Zeit der Brunstperiode gefangen wurden, andere wieder gehörten geschlechtsunreifen an, oder solchen, die nicht während der Paarungszeit erbeutet wurden. Bei diesen ließen sich weder spermatogenetische Vorgänge nachweisen, noch fanden sich Spermatozoen in den Kanälen der Geschlechtsorgane, noch auch waren nennenswerte sekretorische Phänomene in den Zellen der Anhangsdrüsen zu bemerken. Die letzterwähnten Tiere haben für die Untersuchung nur einen bedingten Wert, da ja bekannt ist, welch bedeutsame Wandlung der Geschlechtsapparat besonders bei den niederen Säugern und bei den Vögeln in der Paarungszeit einzugehen imstande ist.

Die in Frage kommenden Tiere sind zumeist im Distrikt des Burnett-River und in Queensland gefangen (s. auch F. Römer, Zool. Forschungsreisen etc., 1894, Bd. V, S. 151—160); da die Artbestimmung den Präparaten nicht beigefügt war, so bestimme ich nach den Angaben Römers. Es gelangten hiernach zur Untersuchung:

Monotremen.

Echidna aculeata var. typica Thos. Burnett.

Ornithorhynchus anatinus Gray. Burnett.

Marsupialen.

Phalangista vulpina [Queensland] (Trichosurus vulpecula var. typica Thos.).

Hypsiprymnus rufescens Garrod [rudimentär].

Die präparierten Organe sind im Text durch Zeichnungen wiedergegeben.

Folgende Bezeichnungen in den Textbildern haben stehende Bedeutung:

A. After
D. def. Samenleiter
Ep. Nebenhoden
Gl. Cowp., anal., urethral. Cowpersche-, After-, Harnröhrendrüsen
Gl. P. Eichel
N. Niere
P. Rute
Praep. Praeputium
Scr. Hodensack
V. ur. Harnblase.

Echidna aculeata var. typica Thos. (Burnett).

Die älteste und vollkommenste Beschreibung des neu-holländischen Ameisenigels ist wohl die im Jahre 1802 erschienene von Everard Home, der meines Wissens der einzige ist, welcher eine übersichtliche Abbildung der männlichen Geschlechtsorgane dieses Tieres gibt. Der topographischen Orientierung wegen füge ich dieselbe hier bei (Fig. 88 A u. B). Home betont in seiner Arbeit die große Aehnlichkeit im Verhalten der Geschlechtsorgane mit denen von Ornithorhynchus; ganz wie beim Schnabeltier eröffnen sich auch hier die Samenleiter oralwärts von den Harnleitern in die Urethra, und zwar noch innerhalb des Blasenhalses.

Vlacowić hat diese Verhältnisse ebenfalls untersucht und gibt hierfür eine Zeichnung (Fig. 90). — Der Abschnitt der Harnröhre (Fig. 88 A *Ur.*), welcher Harn und Sperma gemeinsam leitet, eröffnet sich in das Rectum, nach Home ungefähr 1 englischen Zoll vorwärts

des Afters. Die Eintrittsstelle des Samens in die Samenröhre des Penis (Fig. 88 A *) liegt bei Echidna genau so wie beim Schnabeltier.

Home konnte die für Echidna zunächst nicht ganz sichergestellte topographische Festlegung später an einem zufällig nicht geschrumpften Geschlechtsapparat von Ornithorhynchus bestätigen. Duvernois hat 28 Jahre später Gelegenheit gehabt, geeignetes Material von Echidna zu untersuchen und die von Home gemachten Angaben zur Gewißheit zu erheben und durch Zeichnung klarzustellen. Nach seinen Untersuchungen durchläuft die „Samenurethra" die gesamte Länge des Penis an der unteren Seite zwischen den beiden Kanälen der Corpora cavernosa; sie beginnt mit einer sackartigen Erweiterung an der Oeffnung in der unteren Wand der gemeinsamen Harnröhre (Fig. 88 A *). Diese führt zunächst in einen kleinen intermediären Kanal, welcher also die eigentliche Harnröhre mit der Samenurethra verbindet; in ihn münden die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen.

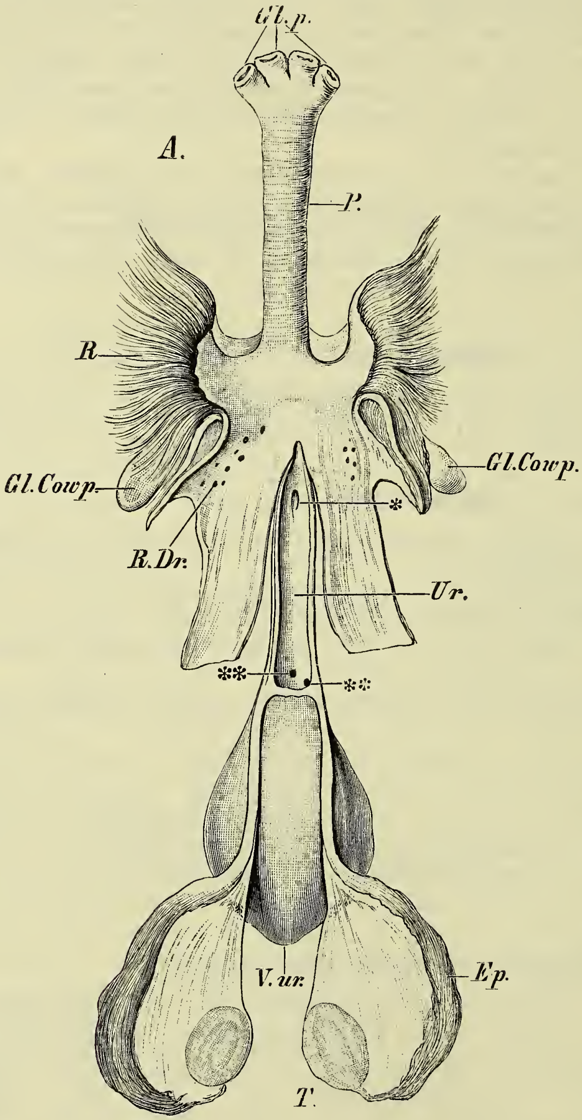


Fig. 88 A. **Männlicher Geschlechtsapparat von Echidna hystrix.** Nach Everard Home. * Zugang in die Samenurethra des Penis; ** Einmündung der Samenleiter in die gemeinsame Urethra. $^4/_5$ nat Gr.

Die Samenurethra erweitert sich dicht vor der Glans abermals sackartig; von dieser Erweiterung gehen kleine Kanäle in jede Glans ab. Auch diese erweitern ihr Kaliber und biegen sich etwas nach aufwärts bis zur Grube, in deren Vertiefung die Papillen stehen. Letztere sind durchbohrt und in ihre Gänge eröffnet sich die Wand durch kleine Löcher.

Bei der Kohabitation muß also das durch die gemeinsame Urethra (Fig. 88 A *Ur.*) herabkommende Sperma den Ausgang der Harnröhre in die Kloake bezw. in das Rectum verschlossen finden; dies geschieht durch Muskelkompression. So wird die Samenflüssigkeit gezwungen, durch die kleine Oeffnung der unteren Wand in den Intermediärkanal einzutreten; hier empfängt sie das Sekret der Cowperschen Drüsen, durchläuft nun den Hauptkanal bis zu den Eicheln und tritt durch die Teilung des letzteren in diese hinein. Von jeder Eichel aus wird alsdann die Zeugungsflüssigkeit durch den Kanal der Papillen ausgespritzt.

Nach dieser kurzen Darstellung der Topographie der Harnröhre mit den in sie ein- und ausmündenden Samenwegen und der daraus abzuleitenden physiologischen Vorgänge bei der Kohabitation gelange ich nun zur Beschreibung der Untersuchungsergebnisse an dem mir zur Verfügung stehenden Präparat, welches durch die beigefügte Zeichnung (Fig. 90) erläutert wird. Aus der Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, daß von einer Ampulle des Samenleiters sich eine Andeutung nicht findet; der Nebenhoden ist, wie aus der Zeichnung von Vlacović noch deutlicher hervorgeht, außerordentlich entwickelt und sehr in die Länge gezogen; er geht ohne kenntliche Grenzen in den Samenleiter über. Die Verbindung seines Kopfes mit dem Hoden ist nur durch eine schmale Brücke hergestellt. Zwischen beiden schiebt sich eine breite Peritonealfalte ein, welche dem medialen Rande des Nebenhodens und des Ductus deferens in ganzer Ausdehnung anhaftet und auch zwei Dritteile der Zirkumferenz des Hodens umschließt.

Diese Verhältnisse hat Vlacović in seiner Zeichnung sehr vollkommen wiedergegeben (Fig. 89); an dem mir zur Verfügung stehenden Präparate, welches einem jungen, nicht geschlechtsreifen Tiere angehörte, konnte ich jene Peritonealfalte ebenfalls leicht nachweisen, doch war sie nicht in dieser Ausdehnung vorhanden.

B.

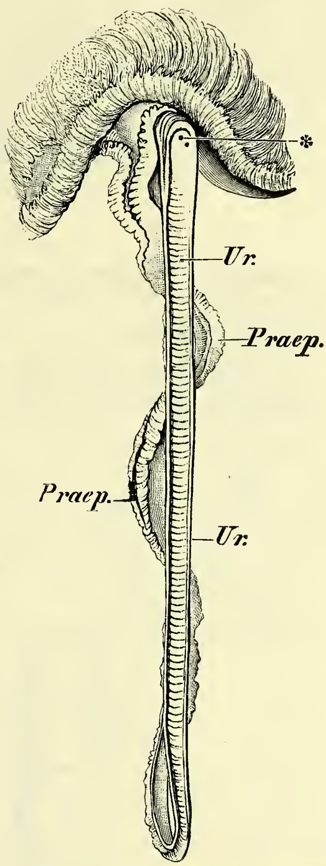


Fig. 88 B. **Gestreckter Penis von Echidna hystrix.** Nach Everard Home. Das Praeputium legt sich korkzieherartig dem Penis an. * Einmündungsstelle der Samenurethra.

Harn- und Samenleiter kreuzen sich in der Art, daß der Ureter über den Ductus deferens hinwegzieht und kaudal von ihm im Blasenhalse einmündet, ganz in der Art, wie auch Vlacović es für Echidna gezeichnet hat.

Zwischen Ureteren und Samenleitern, durch lockeres Bindegewebe mit der ventralen Wand des Rectum verbunden, liegt die Harnblase unmittelbar kaudalwärts von ihr, gewissermaßen als hinterer Abschlu

der Harn- und Samenleiter findet sich ein ovaler, blasenähnlicher Körper von derber Beschaffenheit der Wände, welchen die nähere Untersuchung als kurze Harnröhre ergab (Fig. 90 *U.*)

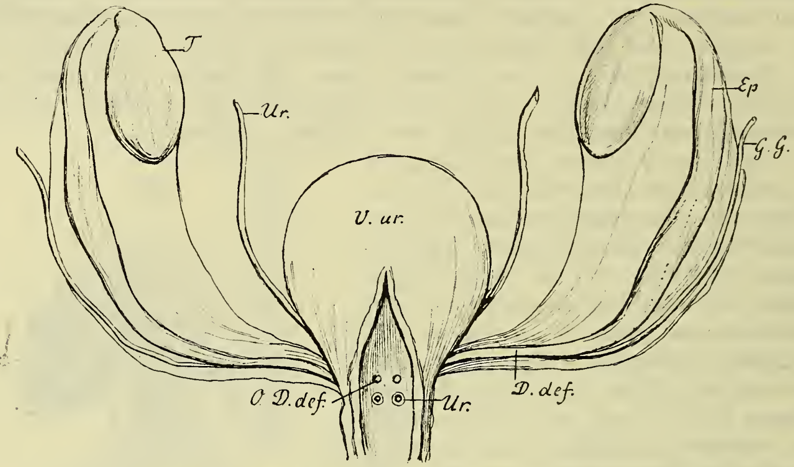


Fig. 89. **Teil des männlichen Urogenitalapparates von Echidna hystrix.** (N. Vlacović.) *G. G.* Gartnersche Gänge; *O. D. def.* Oeffnung des Samenleiters; *Ep.* Nebenhoden.

Es erweist sich also die Angabe Homes, daß die Urethra etwa 1 englischen Zoll vom After entfernt in die Kloake (Rectum) münde, im allgemeinen als richtig.

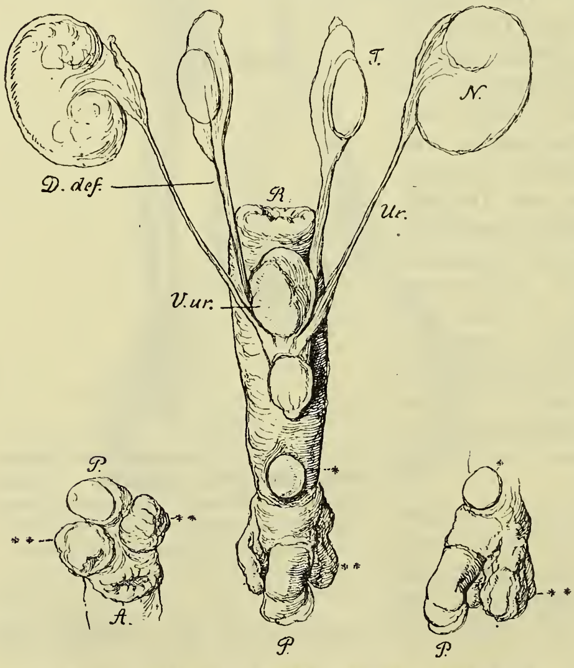


Fig. 90. **Männliche Geschlechtsorgane einer** (nicht geschlechtsreifen) **Echidna aculeata var. typica Thos.** Von der ventral. Seite. Nat. Größe. * Ausstülpung aus der ventralen Kloakenwand; * * Cowpersche Drüsen.

Im weiteren Verfolg der ventralen Kloakenwand, dicht vor der Wurzel des Penis, ist eine etwa erbsengroße, kuppelförmige Ausstülpung der letzteren sichtbar, zum Teil eingeschlossen in die Muskulatur der Wand (Fig. 90 *). Ich war zuerst gemeint, diese merkwürdige Bildung für ein Homologon der Bursa Fabricii der Vögel zu halten; es wird sich jedoch erweisen, daß hiervon nicht die Rede sein kann, sondern daß es sich wahrscheinlich um eine Penistasche handelt, wie solche bekanntlich beim Schnabeltier vorhanden, für Echidna nach meiner Kenntnis der Literatur jedoch noch nicht beschrieben ist.

Aus der bauchständigen Kloakenwand erhebt sich dann ohne weitere Umhüllung der leicht nach oben gekrümmte Penis (Fig. 90 *P.*); ob eine Umhüllung vorhanden war und bei der Herausnahme der Organe verloren gegangen, vermochte ich nicht mehr festzustellen; Spuren davon fanden sich nicht. Auch vom Praeputium war nur ein geringer Rest in Form einer rudimentären Falte erhalten; daß es bei Echidna eine bemerkenswerte Entwicklung erlangen kann, wissen wir durch Everard Home (Fig. 88 B), wenn anders das hier als Praeputium gezeichnete Gebilde nicht einen M. retractor darstellt. Ich komme hierauf noch zurück.

Zu beiden Seiten der Peniswurzel, zwischen dieser und der Kloakenöffnung, liegen die beiden Cowperschen Drüsen (Fig. 91 * *); sie stellen sich dar als runde, übererbsengroße, leicht geschrumpfte Körper, an denen die muskulöse Umhüllung schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Von ihren Ausführungsgängen ist ohne weitere Präparation nichts zu sehen, ebensowenig von einer Afterdrüse, welche die nähere Untersuchung übrigens als vorhanden ergab.

Ich gehe nun über zur Darstellung der Befunde, wie die mikroskopische Untersuchung der Organe sie erkennen ließ.

Hoden und Nebenhoden.

Beide Organe wurden im Zusammenhange mit der sie verbindenden Peritonealfalte in Schnittserien zerlegt.

Da es sich um ein nicht geschlechtsreifes Tier handelt, so war von spermatogenetischen Vorgängen nichts zu entdecken. Zwischenhodenzellen fanden sich sehr spärlich; sie wurden dargestellt durch große, glatte, oft unregelmäßig gestaltete Zellen mit ovalem Kern, der meist mehrere Nukleolen erkennen ließ. Im übrigen bot der Hoden in seinem Bau Abweichendes von dem anderer Säuger nicht dar.

Die Kanäle des Nebenhodens sind wenig zahlreich und getrennt durch breite Lager kernreichen fibrillären Bindegewebes, dem glatte Muskelfasern nur äußerst spärlich beigemengt sind; etwas reichlicher finden sich solche in der äußeren Umhüllung. Das Bindegewebe zeigt in seinen Fasern eine eigentümliche krause, unregelmäßige Anordnung und läßt zahlreiche, häufig von Lymphzellen erfüllte Lücken zwischen sich offen.

Die niedrigen Cylinderzellen des zweischichtigen Epithels besitzen ein helles, nur am freien Ende leicht gekörntes Protoplasma, der ovale Kern wird durch Druck oft stäbchenförmig und liegt im untern Dritteil der Zelle; er enthält meist mehrere Kernkörperchen. Cilien oder Sekretfäden habe ich nirgends beobachtet — sie waren bei dem jungen Tier auch nicht zu erwarten, denn ihr Auftreten ist ja, wie wir durch die Untersuchungen Hammars wissen, von physiologischen Vorgängen abhängig und daher temporären Schwankungen unterworfen.

Das Epithel steht auf einer zarten Basalmembran, es läßt schwache Andeutungen sekretorischer Vorgänge erkennen; das von ihm hervorgebrachte Sekret besteht zumeist aus einer amorphen, mit Gerinnungsfäden durchsetzten Masse, die nur spärlich Zellen enthält. (Tafel III, Fig. 11 und 14.)

Ductus deferens.

Samen- und Harnleiter liegen vor ihrer Einmündung in die Harnröhre umschlossen von einer gemeinsamen Scheide sehr kernreichen Bindegewebes, in welchem sich die mächtigen Blutgefäße des Venen-

plexus am kaudalen Blasenpol finden. Die Wand des Ductus deferens besteht weitaus überwiegend aus einer breiten Schicht zirkulär angeordneter Muskelfasern, denen außen schwache Längsbündel aufliegen. Die gefäßreiche, oft in zierliche Falten vorspringende Schleimhaut trägt ein mehrschichtiges Cylinderepithel. Eine Tunica propria vermochte ich nicht nachzuweisen.

Urethra.

Sie wurde im Zusammenhang mit dem kaudalen Blasenpol und den letzten Abschnitten der Harn- und Samenleiter an einer Querschnittserie untersucht. Quergestreifte Muskeln, einen M. urethralis, habe ich so wenig wie Oudemans gefunden. Die Schleimhaut ist erfüllt von einem mächtigen Drüsenlager; an dieses zunächst nach außen stößt eine schmale Schicht zirkulär angeordneter glatter Fasern, und hierauf folgt eine kräftige Schicht längsverlaufender. Weiter gegen das kaudale Ende der Harnröhre hin ist die Anordnung der Wandmuskulatur weniger regelmäßig. In der Nähe der Harnblase fällt der Reichtum an starkwandigen Arterien auf, welche unmittelbar unter der umhüllenden Bindegewebsschicht beginnen und sich in allen Schichten der Muskelwand wiederfinden; sie sind nicht selten begleitet von Bündeln markloser Fasern, zeitweilig durchsetzt von Ganglienzellen. Auch zahlreiche, weite Lymphspalten treten hier in die Erscheinung.

Es findet sich hier also ein Verhalten wie bei den meisten höhern Säugern, und wie ich es für einige derselben, namentlich für Felis, gelegentlich meiner Untersuchungen über den Harnleiter beschrieben und gezeichnet habe*).

Die Schleimhaut bildet unregelmäßige Falten, besonders ausgesprochen in der Nähe des Blasenhalses; ihre epitheliale Auskleidung zeigt hier noch ganz die Formen des Uebergangsepithels, wie es für Harnblase und Ureter charakteristisch ist. Sie ist in ganzer Breite erfüllt von dem schon erwähnten mächtigen Drüsenlager, dessen Schläuche vereinzelt oder in Gruppen zusammenliegen; in das intertubuläre Bindegewebe dringen von der Wand aus mehr oder weniger starke Züge von glatten Muskelfasern. Die Schläuche der Urethraldrüsen lassen eine verschieden starke Entwicklung erkennen, sie finden sich oft gewunden und enthalten im Lumen wenig fadig-körniges Sekret, in welchem sich vereinzelt runde Zellen mit erhaltenem Kern nachweisen lassen. (Tafel III, Figur 9 und 12.)

Das einschichtige Drüsenepithel besteht aus mäßig hohen, cylindrischen Zellen, deren Protoplasma eine leichte Körnung aufweist; der ovale Kern liegt im untern Dritteil der Zelle. Bisweilen nehmen diese unter dem Druck des Sekretes kubische oder mehr abgeplattete Formen an. (Tafel III, Fig. 9.)

Everard Home tut dieser Drüsen nicht Erwähnung, indessen sind sie von Vlacović beschrieben worden, welch letzterer außerdem hervorhebt, daß im Gegensatz zu Ornithorhynchus bei Echidna ein verdickter Anfangsteil der Harnröhre fehle. Gewissermaßen als Ersatz dafür aber ist, wie er ausführt, die Schleimhaut des Sinus urogenitalis gefaltet, und in ganzer Länge mit Follikeln ausgepolstert, welche in, mit den Falten der Schleimhaut alternierenden Parallelreihen angeordnet sind. Die Follikel haben die Form einer taschenartigen Einstülpung und enden

---

*) Disselhorst, Harnleiter der Wirbeltiere. Anat. Hefte von Merkel und Bonnet, Heft XI, 1894.

einfach oder doppelt. Die letzteren hat Vlagović in seiner Arbeit abgebildet.

Oudemans konnte bei Echidna an Längsschnitten der Urethra Drüsen nicht finden, gibt aber wegen der schlechten Konservierung des Materials seine Erfahrungen nur unter Vorbehalt.

Kloake.

Das gesamte Kloakenrohr einschließlich der erwähnten ventralen Ausstülpung (Fig. 90 *) wurde in eine Serie von Querschnitten zerlegt.

Die umhüllende Adventitia ist reich an Blut- nnd Lymphgefäßen und enthält zahlreiche Bündel markloser Fasern. Bezüglich des Baues der Wand, so fällt derselbe zusammen mit der Darmwand höherer Säuger. Der Sphincter cloacae zeigte sich von beträchtlicher Entwicklung.

Die Schleimhaut, welche eine Muscularis mucosae besitzt, springt in großen, ziemlich regelmäßigen Falten in das Lumen der Kloake vor; von diesen zweigen sich oft kleinere Seitenfalten ab, so daß ganz das Bild der Darmzotten mit zwischengelegenen tiefen Krypten entsteht. (Tafel I, Fig. 3.)

Das bindegewebige Gerüst dieser Zotten besteht aus kernreichen, besonders zarten, oft parallel verlaufenden Fasern von lockerem Gefüge, welche zahlreiche Lymphspalten zwischen sich lassen. Der Zellbesatz geht ununterbrochen und ohne Aenderung des Charakters von der Schleimhaut auf die Zotten über und besteht aus einer Schicht schlanker, hoher Cylinderzellen mit spitzem Fuß, deren längliche Kerne im untern Dritteil der Zellen belegen sind. Das gleichmäßig feingekörnte Protoplasma läßt Sekretionsphänomene erkennen; Becherzellen, sowie den für das Darmepithel charakteristischen Stäbchenbesatz konnte ich im kaudalen Abschnitt der Kloake nicht nachweisen, leicht dagegen eine kernhaltige Tunica propria. (Tafel I, Figur 2.)



Fig. 91. **Echidna aculeata** ♀. Kloakenrohr von der dorsalen Seite gespalten, um die Zotten der Schleimhaut und den Zugang (*) in die kuppelförmige Ausstülpung der ventralen Wand zu zeigen. Nat. Gr. *P* Penis, * * Cowpersche Drüsen.

Mehr oralwärts nimmt das Kloakenrohr immer mehr den typischen Bau des Darmes an; es treten regelmäßige Krypten auf, deren Epithel deutlich von dem der Zotten abweicht, indem es, gegenüber den zugespitzten Zellen der Zotten regelmäßige, hohe Cylinderformen darstellt.

Im Lumen der Krypten findet sich oft körniges Sekret; damit im Zusammenhang steht das Auftreten von Becherzellen und von deutlichen Sekretionsvorgängen an Protoplasma und Kern der übrigen.

Auch mehrt sich das lymphatische Gewebe; es treten Lymphfollikel auf, zuweilen zeigt sich die Spitze der Zotten infiltriert von großen Mengen von Lymphzellen. (Tafel VII, Figur 32 und 35.)

Was die erwähnte kuppelförmige Ausstülpung der ventralen Kloakenwand anlangt, so erwies sie sich bei näherer Untersuchung hohl; die Höhle steht durch einen kurzen Kanal mit der Kloakenhöhle in Verbindung. Wenn man die dorsale Wand der Kloake spaltet, so sieht man an der gegenüberliegenden Wand eine leicht gewulstete Stelle in der Schleimhaut und hierin eine Oeffnung, durch welche eine feine Sonde in jenen Kuppelraum leicht eingeschoben werden kann (Fig. 91 *). Die Untersuchung der Querschnitte ergibt an dieser Stelle eine starke Verdickung der ventralen Wand, deren Schleimhaut inselartig in das Lumen der Ausstülpung vorspringt. Hinsichtlich des Baues aber weicht sie in keiner Beziehung ab von dem der übrigen Darmwand: nur fallen zahlreiche lymphatische Infiltrationen auf. (Tafel VII, Fig. 32.)

Die Deutung des Gebildes muß ich offen lassen; möglicherweise handelt es sich um eine kleine Tasche, die den relaxierten Penis aufzunehmen bestimmt ist. Die topographische Lage würde einer solchen Annahme nicht im Wege sein. Ueber eine Penistasche bei Echidna ist mir aus der Literatur nichts bekannt geworden; da sie aber bei Ornithorhynchus und bei den meisten Marsupialen gut entwickelt ist, so wäre es auffallend, wenn sie dem Ameisenigel fehlen sollte.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowpersche Drüsen).

Schon die ältern Untersucher wußten, daß bei den Monotremen ein Paar Cowpersche Drüsen vorkommen; doch sind die Mitteilungen darüber bei Echidna außerordentlich spärlich. Außer der schon zitierten Arbeit von Everard Home, welcher eine Abbildung gibt (Fig. 88 A), ist die Drüse nicht ausführlich beschrieben worden, und an Untersuchungen über den feinen Bau fehlt es bisher gänzlich. Vlacović vermißt diese Organe an seinem Material, glaubt aber, daß sie bei der Sektion verloren gegangen seien; Oudemans fand nach langem Suchen eine kleine Drüse, deren Ausführungsgang jedoch schon durchschnitten und nicht mehr zu verfolgen war, die er jedoch auf Grund ihrer Uebereinstimmung im Bau mit der beim Schnabeltier als Cowpersche Drüse erkannten auch bei Echidna für eine solche hält. Ich gebe in Figur 92 seine Abbildung eines Durchschnitts.

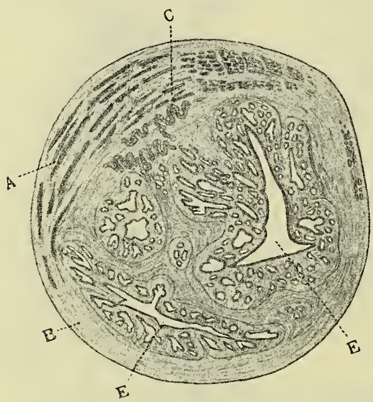


Fig. 92. **Querschnitt der Cowperschen Drüse von Echidna hystrix** ♂. *A* Muskelschicht; *B* Bindegewebe; *C* elastische Fasern (?); *E* Sammelräume. $^1/_2$ nat. Größe. (Nach Oudemans.)

An dem mir zur Verfügung stehenden Material verhielt sich die Lage der Drüse wie vorbeschrieben (Fig. 90 und 91 **). Um über das Verhältnis des Ausführungsganges zur Samenurethra des Penis und um über die vermutete Afterdrüse ins klare zu kommen, zerlegte ich den gesamten hintern Abschnitt der Kloake mit Penis und Cowperschen Drüsen in Schnittserien, die folgendes ergeben:

Die Cowpersche Drüse tritt ihrer schon beschriebenen Lage wegen in der Serie sehr bald neben der Glans penis auf; sie ist nur an der äußern (Haut) Seite umhüllt von einer starken Schicht quergestreifter

Muskeln, wie dies schon von Oudemans bei beiden Monotremenarten beobachtet wurde. Nach innen von dieser Schicht indessen findet sich noch eine zweite Umhüllung von glatter Muskulatur, deren Züge oft weit in die Substanz der harten, festen Drüse eindringen, wo sie auf dem Querschnitt als einzelne Muskelfelder sich wiederfinden. (Tafel I, Fig. 4 *M. Gl. M.*) Die von Oudemans als elastische Elemente vermuteten Gebilde (Fig. 92 [?]) vermochte ich an meinen Präparaten nicht zu finden. Anlangend die Drüsenschläuche, so sind dieselben vielfach gewunden und eingebettet in breite Lager sehr kernreichen Bindegewebes. Ihre epitheliale Auskleidung wird durch mäßig hohe Cylinderzellen von sehr regelmäßiger Form dargestellt,

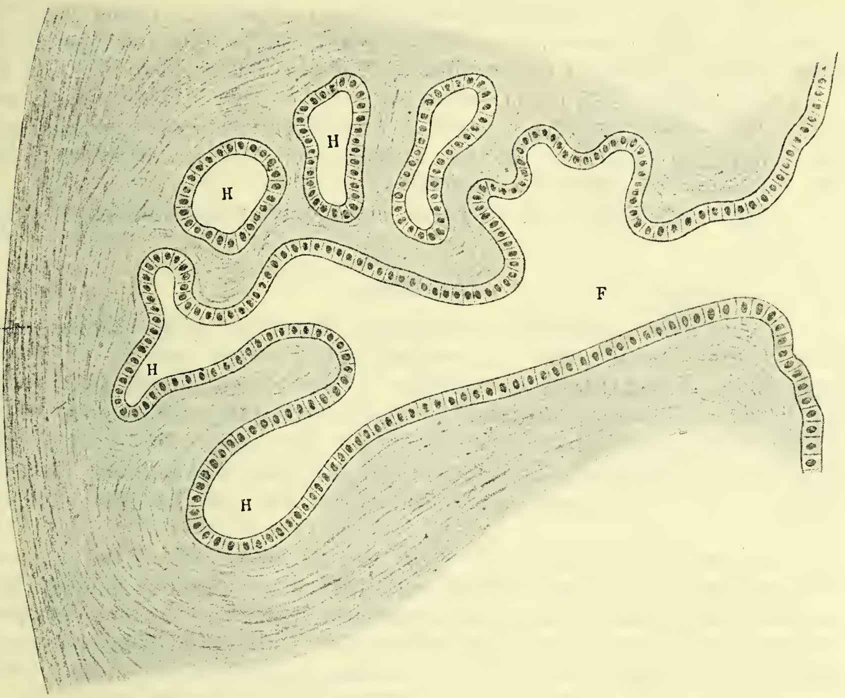


Fig. 93. **Echidna hystrix** ♂. Querschnitt durch die Cowpersche Drüse bei stärkerer Vergrößerung (320 : 1). *B* Bindegewebe; *F* Drüsengang; *H* Acini. (Nach Oudemans.)

deren Protoplasma sich gleichmäßig dunkel gekörnt erwies und Fadennetze erkennen ließ; der ovale Kern liegt im untern Dritteil der Zelle, zuweilen aber mit der platten Seite am Boden, wie es für die Cowpersche Drüse mancher Säuger charakteristisch ist; eine Tunica propria vermochte ich ebensowenig nachzuweisen wie Oudemans.

Die Zellen zeigen deutlich sekretorische Veränderungen, und dementsprechend enthielten die Lumina der meisten Drüsenschläuche ziemlich viel gelbliches, körniges Sekret. (Tafel I, Fig. 4.)

Letztere nun laufen aus in eine Anzahl von spaltförmigen Hohlräumen, wie sie auf der Abbildung von Oudemans (Fig. 92) gut zu sehen sind. Das sie bekleidende Epithel muß als eine Fortsetzung des Drüsenepithels aufgefaßt werden; es nimmt an der Sekretion teil und erscheint zuweilen durch den Sekretdruck etwas niedriger als das Epithel der Drüsenschläuche (Fig. 93).

Die Spalträume vereinigen sich dann zu einem gemeinsamen Ausführungsgange; derelbe ist, wie bei Ornithorhynchus, einfach. Schon Everard Home konnte sein Verhalten durch Injektionen von der Harnsamenröhre aus feststellen; der Gang durchbohrt den Stamm der Rute und endet mit freier Oeffnung in der Samenurethra, ungefähr $^1/_{10}$ engl. Zoll hinter ihrem Eintritt in den Penis. Duvernoy sah ihn, wie erwähnt, in das Schaltstück zwischen gemeinsamer und Harnsamenröhre einmünden. „Vor dem Beginn des distalen Sackes an der dorsalen Wand des Samenkanals liegt eine Falte, beiderseits von ihr eine Oeffnung, die rechte etwas mehr nach vorn; sie führen in die gebogenen Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen."

Ein glatter Durchschnitt durch die Cowpersche Drüse läßt den einseitigen Muskelmantel, die Felderung der Drüse und die Spalten der Sammelräume schon mit unbewaffnetem Auge erkennen. (Tafel III, Fig. 13.)

Oudemans hält die Cowpersche Drüse von Echidna nach dem Typus der acinösen Drüsen gebaut; Acini und Drüsengänge sind nach ihm mit einem kubischen Epithel ausgekleidet und mit breitern Zügen von Bindegewebe umgeben (Fig. 93).

Home sah Cowpersche Drüsen auch beim weiblichen Ameisenigel.

Analdrüse.

Ueber eine Afterdrüse bei Echidna finde ich in der Literatur nur eine einzige Angabe für das weibliche Tier; dort hat sie C. Mayer beobachtet. Everard Home zeichnet in seiner Abbildung (Fig. 88) in der (dorsal eröffneten) Rektalhöhle eine Anzahl Drüsenöffnungen, welche er als Rektaldrüsen bezeichnet (*R.Dr.*). Ob dieses die Ausführungsgänge einer Analdrüse sein sollen, ist aus seiner Abhandlung nicht ersichtlich. Ich meinerseits habe Drüsen im Rectum (Kloake) nicht gefunden.

An meinem Präparat aber war eine wirkliche Afterdrüse in Form einer mächtigen Talgdrüse vorhanden; nicht ohne weiteres sichtbar, muß sie den Cowperschen Drüsen unmittelbar anliegen, ja von ihnen teilweise umfaßt werden, wenn man den Bildern der Querschnittserie, bei denen allerdings die Lage der Gebilde zueinander durch Schrumpfung etwas verschoben sein mag, trauen darf. (Tafel VII, Fig. 34 *T.*)

Die Talgdrüse setzt sich zusammen aus einer großen Anzahl einzelner Läppchen, welche durch breite Züge kernhaltigen Bindegewebes getrennt sind; in diesen finden sich vereinzelte Felder gestreifter Muskulatur, welche wohl dem Sphincter cloacae angehört. (Tafel I, Fig. 1.)

Wo die Drüse ausmündet, konnte ich an meinem Materiale nicht feststellen; ich vermute jedoch, daß sie neben der Kloakenöffnung frei an der Hautoberfläche mündet, denn es fand sich an einer Stelle fast durch die ganze Dicke der Drüse ein mächtiger Haarschaft, daneben zwei starke, mit Sekret erfüllte Ausführungsgänge.

Penis. Samenurethra.

Form und Gestalt des Penis sind bekannt und mehrfach durch Abbildungen wiedergegeben. So fand Everard Home die Rute beim ausgewachsenen Tier, welche nach ihm eine große Elasticität besitzt, im ausgereckten Zustand etwa 3 engl. Zoll lang, wobei das Praeputium sich in korkzieherartigen Windungen dem Schaft derselben anlegt (Fig. 88 *A*).

Jede der beiden Eicheln ist in zwei Fortsätze geteilt, in deren Zentrum sich eine flache Grube findet, umgeben von konzentrisch angeordneten Kreisen kleiner, prominenter Papillen.

Auch Vlacović hat über Form und innern Bau der Rute von Echidna Angaben gemacht und insbesondere über das Verhalten der Glandes Untersuchungen angestellt. Eine Zeichnung, welche die Verhältnisse richtig wiedergibt, füge ich in starker Vergrößerung hier an (Fig. 94).

Duvernoy studierte die Rute beider Monotremenarten und hebt bezüglich des äußeren Verhaltens einen Unterschied zwischen Ornithorhynchus und Echidna hervor, wonach die Glans bei jenem doppelt, bei Echidna vierfach geteilt sei. Bemerkenswert ist, daß er nur beim Schnabeltier von einer Penistasche spricht; bei Echidna scheint sie, wie ich schon bemerkte, bis daher niemand beobachtet zu haben.

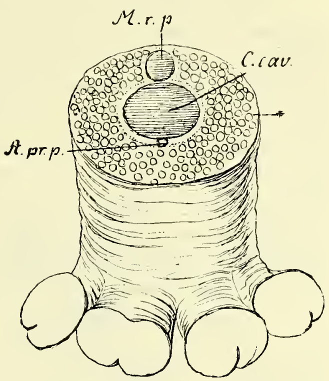


Fig. 94. **Penis von Echidna hystrix.** Nach Vlacović. 5 : 1. *M. r. p.* Musc. retractor penis; *A. pr. p.* Art. prof. penis; *C. cav.* Corpus cavernosum; * Muskelschläuche.

Zur näheren Erforschung des innern Baues zerlegte ich den größten Teil des Penis von der Glans her in eine Querschnittserie. Die Untersuchung hat folgendes ergeben:

In den zentralen Gruben der Fortsätze der Glans finden sich mehrere Reihen konzentrisch angeordneter Papillen, welche mit einer dicken, an der Oberfläche verhornten Epidermis überkleidet sind, so daß sie den Eindruck harter Stacheln hervorrufen; sie stülpt sich in die Ausspritzungskanäle der Papillen tief ein. Auch die Cutis der übrigen Teile der Eicheln und des kaudalen Rutenabschnittes, welche im Bau den gewöhnlichen Charakter trägt, ist mit der gleichen, hier etwas weniger stark entwickelten Epidermis bedeckt.

Das Gerüst der Glans wird aus regellos durcheinander gelagerten Bündeln eines feinfaserigen, kernreichen Bindegewebes gebildet, in welchem in weiterer Folge unregelmäßige Spalten und Lücken auftreten, die einen Inhalt nicht besitzen. Blutgefäße sind in diesem Abschnitt nur spärlich nachweisbar. (Vergl. auch Tafel IV, Figur 15 von Ornithorhynchus.)

Weiter oralwärts weist der Penis einen ähnlichen Bau auf, wie bei den übrigen Säugern, jedoch mit eigentümlichen Abweichungen.

Zunächst ist zentral ein paariges, stark entwickeltes Corpus cavernosum vorhanden, dessen Balkenwerk überwiegend aus ungestreifter Muskulatur besteht, und in dessen Lücken sich noch Mengen von Blutkörperchen finden. In der dorsalen Rinne zwischen den kavernösen Körpern liegt die starkwandige A. dorsalis penis, in der ventralen eine weite Vene. In der breiten Scheidewand der Corpora cavernosa ziemlich ventral die Samenurethra als länglicher Spalt; dorsal von ihnen regelmäßig starke Bündel markloser Fasern. (Tafel VI, Figur 26.)

Die Samenurethra ist bei dem geschlechtsunreifen Tier nur schwach entwickelt und mit einer Schicht Cylinderzellen ausgekleidet, deren Protoplasma eine grobe Körnung aufwies.

Rings um die beschriebenen, zentral belegenen Schwellkörper herum, die sich im Bau von denen anderer Säuger nicht unterscheiden, liegen

nun, ventral und seitlich die Samenurethra noch umschließend, zwei symmetrisch angeordnete Gruppen schlauchartiger Gebilde, deren dicke Wände ganz aus glatter Muskulatur bestehen; diese ist in eine stark entwickelte äußere längsverlaufende und in eine schwächere, innen belegene zirkuläre Schicht angeordnet. Die Muskelschläuche sind mit einem Endothel ausgekleidet, in ihrem Lumen finden sich Massen von Blutzellen; sie liegen zu Gruppen geordnet in Fächern, welche gebildet werden durch mehr oder minder breite Schläuche fibrillären, kernreichen Bindegewebes, welche von der Albuginea des Penisschaftes zum zentral gelegenen Corpus cavernosum ziehen (Taf. VI, Fig 26 * und 27).

Ich habe diese Gebilde auch bei Ornithorhynchus und Phalangista gefunden (siehe Fig. 104 u. 118); man muß sie auffassen als ein zweites, peripher gelegenes Schwellkörperpaar, dessen Elemente von dem typischen Verhalten des kavernösen Gewebes, wie wir es sonst kennen und wie es in dem zentral belegenen Schwellkörper der Monotremen repräsentiert ist, insofern abweichen, als hier das Bindegewebe zugunsten der glatten Muskulatur ganz in den Hintergrund tritt, ja verschwindet; es handelt sich um ein System rein muskulöser Schläuche, auf die ich beim Schnabeltier noch zurückkommen werde. In der Glans zeigte sich bei Echidna von diesen Gebilden nichts, wohl aber, wie wir sehen werden, bei den geschlechtsreifen Exemplaren von Ornithorhynchus und Phalangista.

Diese Gebilde fallen wohl zusammen mit den zahlreichen röhrigen Querschnitten, welche Vlacović in seiner Abbildung (Fig. 94 * Muskelschläuche) wiedergibt. Duvernoy sah bei Echidna nur ein paariges Corpus cavernosum, während er beim Schnabeltier jederseits zwei übereinanderliegende feststellte. Das ist nicht zutreffend, die Schwellapparate verhalten sich bei beiden Monotremenarten ganz gleich.

Eigentümlich der männlichen Rute bei den Monotremen und bedingt durch die Retrahierbarkeit derselben in eine Scheide ist eine Muskelanordnung, welche man sonst nur bei Vögeln und Reptilien findet. Das Dorsum penis ist in seiner ganzen Länge von einem bandartigen, quergestreiften Muskel bedeckt, den schon Duvernoy kannte, und welchen auch Vlacović in seiner Zeichnung angibt (Fig. 94).

Aus der Abbildung Everard Homes (Fig. 88 A) ist dieser Muskel nicht ersichtlich; ich hege aber die Vermutung, daß das von ihm in Figur 88 B als „Praeputium“ dargestellte Gebilde den fraglichen Muskel in abgelöstem Zustande darstellen könnte; gerade Home weist auf die große Elastizität und Vorschnellbarkeit des Penis bei Echidna besonders hin und damit zugleich auf die Notwendigkeit eines Retraktors. Um diesen handelt es sich in der Tat (Taf. VI, Fig. 26 *Q. M.*).

Ornithorhynchus anatinus Gray.

Im Gegensatz zu den spärlichen Untersuchungen über Echidna finden sich über die anatomischen Verhältnisse der Geschlechtsorgane beim Schnabeltier in der Literatur schon frühzeitig Angaben; namentlich sind es die englischen Autoren, denen wir über beide Geschlechter eingehende Studien verdanken. So haben Home, R. Owen, Knox, ferner Duvernoy, Meckel und andere zum Teil sehr ausführliche Arbeiten über dieses Tier veröffentlicht.

Bezüglich der hier interessierenden Fragen gibt Everard Home schon im Jahre 1802 mit Echidna zugleich eine gründliche Beschreibung auch von Ornithorhynchus. Er bemerkt, daß bei diesem von äußeren

Geschlechtsorganen nichts zu sehen, und das Kennzeichen des Geschlechtes nur durch den Sporn des Hinterschenkels gegeben sei. Dieses Verhalten wurde von Bennet (1835) bestätigt, der den Penis in eine in der Nähe des Afters befindliche Scheide eingeschlossen fand, aus der er hervorgepreßt werden konnte.

Home hatte des weiteren Gelegenheit, durch Injektionen am männlichen Geschlechtsapparate das Verhalten der Kanäle und ihrer Ausmündungen zu untersuchen und die Konformität dieser Verhältnisse mit Echidna festzustellen. Der im relaxierten Zustande kurze und schmale Penis, der auch bei der Erektion nicht erheblich an Länge gewinnt, dient auch beim Schnabeltier nur zur Durchleitung des Samens, nicht des Urins, welch letzterer, wie bei Echidna durch die kurze gemeinsame Harnröhre in das Rectum geleitet wird. Wie beim Vogel, ist ein Praeputium in Form einer zwischen Anus und Rute gelegenen Falte vorhanden. Eine weitere Vogelähnlichkeit ist gegeben in der doppelten Glans, die insofern von der des Ameisenigels abweicht, als sich aus der zentralen Depression je 4 lange harte Stacheln erheben (Fig. 102 und 103).

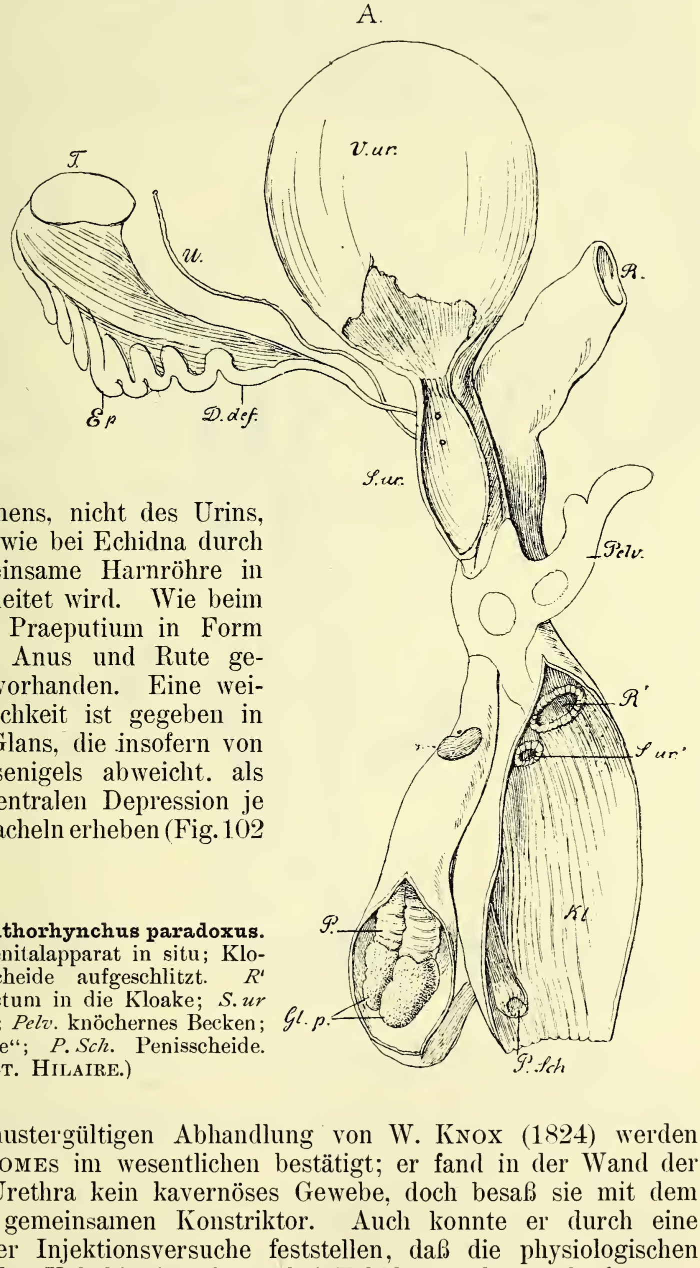


Fig. 95. **Ornithorhynchus paradoxus.** Männlicher Urogenitalapparat in situ; Kloake und Penisscheide aufgeschlitzt. *R'* Oeffnung des Rectum in die Kloake; *S. ur* Sinus urogenitalis; *Pelv.* knöchernes Becken; * „Gl. préputiale"; *P. Sch.* Penisscheide. (Nach Geoffr. St. Hilaire.)

In der mustergültigen Abhandlung von W. Knox (1824) werden die Befunde Homes im wesentlichen bestätigt; er fand in der Wand der gemeinsamen Urethra kein kavernöses Gewebe, doch besaß sie mit dem Rectum einen gemeinsamen Konstriktor. Auch konnte er durch eine Reihe mühsamer Injektionsversuche feststellen, daß die physiologischen Vorgänge bei der Kohabitation denen bei Echidna analog verlaufen.

Eine gute Abbildung der männlichen Geschlechtsorgane des Schnabeltieres von Geoffroy St. Hilaire, welche diese in situ wiedergeben, füge ich bei (Fig. 95). An ihr sind insbesondere die Verhältnisse der Kloake mit Einmündung von Rectum und Harnröhre, ferner die Penisscheide und der Penis mit der doppelten Glans gut zu übersehen. Was die Einmündung der Harn- und Samenleiter in den Anfangsteil der Harnröhre anbetrifft, so sehen wir dieselben Verhältnisse wie bei Echidna. Die Ductus deferentes, welche eine Ampulle nicht besitzen, münden nach der übereinstimmenden Mitteilung der Untersucher oral vom Harnleiter in die Harnröhre, unmittelbar nach ihrem Austritt in die Blase. Nach Knox sollen die Ausmündungsstellen lineare Oeffnungen sein, deren vorderes Ende eine Klappe bildet; auch liege hier eine kleine Schleimdrüse.

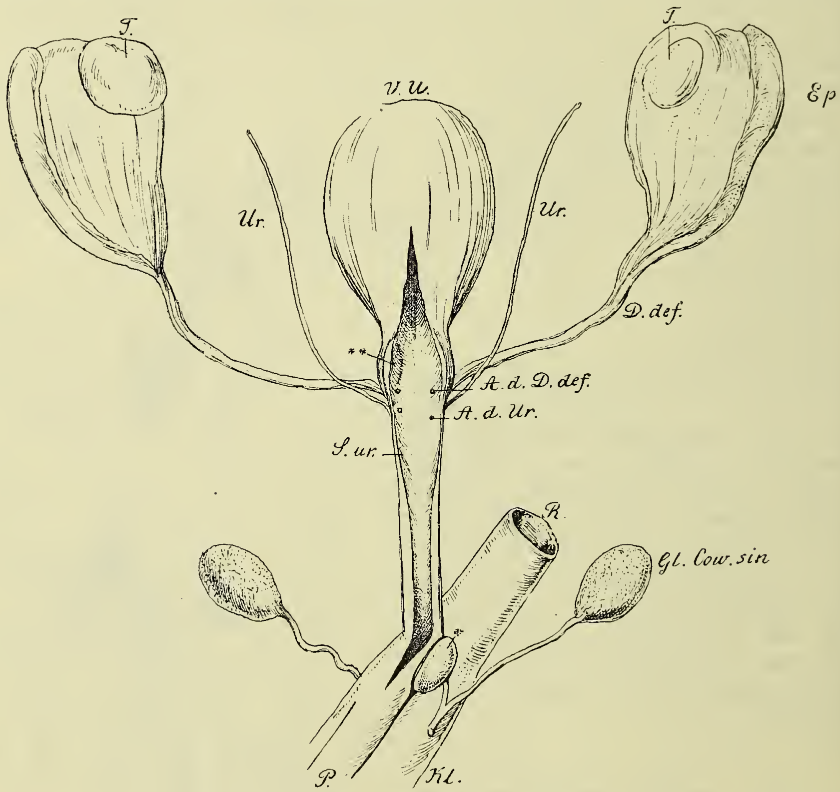


Fig. 96. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. ** „ingrossamento ghiandolare"; * „borsetta alla radice dextra del pene"; *A.d.D.def.* Oeffnung des Samenleiters; *A.d.Ur.* Oeffnung des Ureters. (Nach Vlacović.)

Bei anderen Untersuchern sind sie als punktförmige Oeffnungen beschrieben, und eine Schleimdrüse ist nirgends erwähnt. Wahrscheinlich verwechselt Knox das hier vorkommende Lager von Urethraldrüsen damit. Die angefügte Abbildung von Vlacović läßt auch diese Verhältnisse gut übersehen (Fig. 96).

Zu eigenen Untersuchungen standen mir zur Verfügung die Organe eines noch jugendlichen Tieres und diejenigen eines völlig ausgewachsenen, geschlechtsreifen; die Abbildung der letzteren füge ich hier an (Fig. 97). Eine Anschwellung des Samenleiters fehlt, doch zeigt der Nebenhoden

bei starker Entwicklung eine eigentümliche Gestaltung, indem er sich ausnimmt wie abgesprengte Stücke des Hodens. Aus der gespaltenen Scheide ragt die doppelte Glans hervor, die Cowperschen Drüsen (*), welche nur zu einem Paar vorhanden sind, zeigen eine bedeutende Ent-

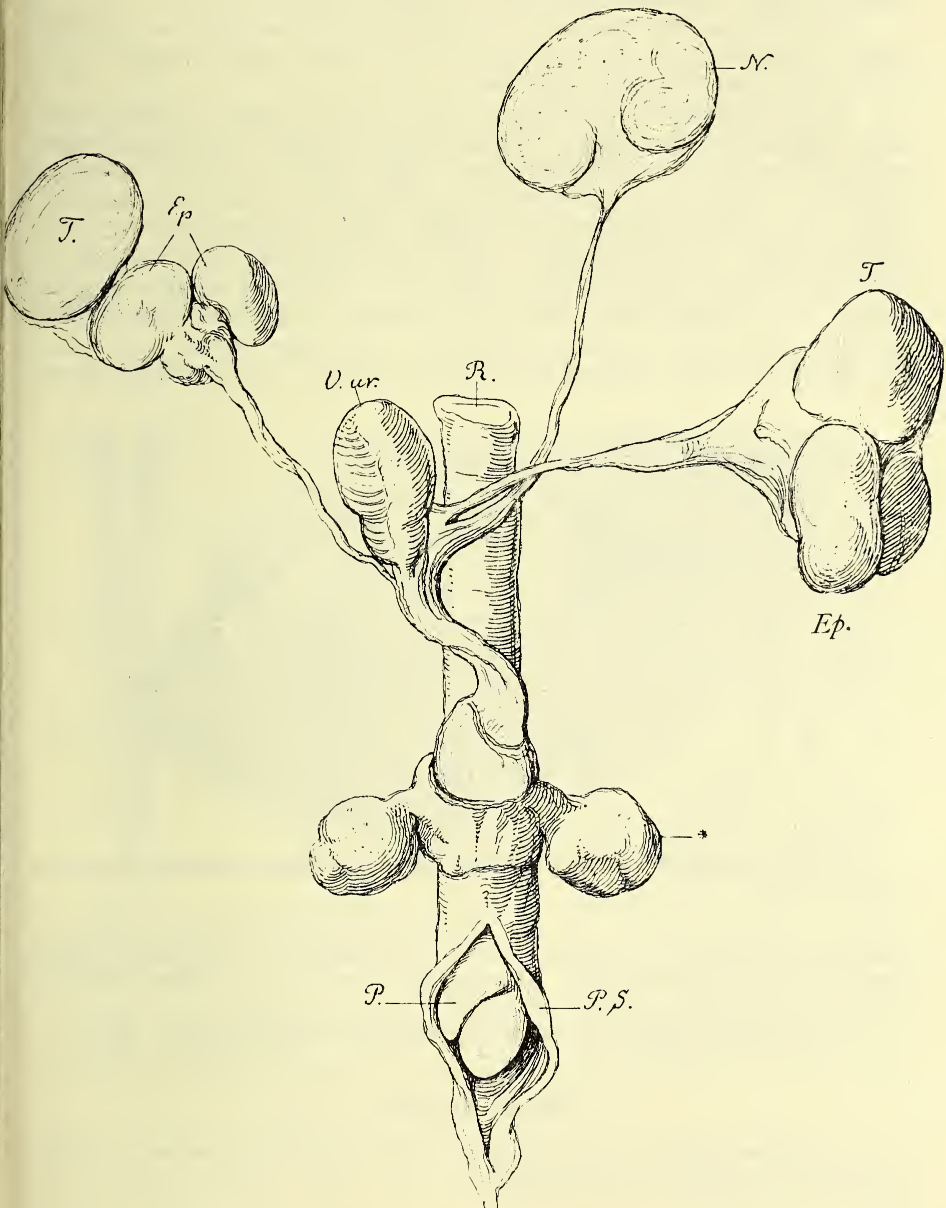


Fig. 97. **Ornithorhynchus anatinus Gray.** Nat. Größe. *Ep.* Nebenhoden; * Gl. Cowperi; *P. S.* Penisscheide.

wicklung und besitzen fast Haselnußgröße. Die Ausführungsgänge, welche nach Angabe aller Autoren beim männlichen Schnabeltier von bedeutender Länge sind, konnten aus Gründen der Erhaltung hier in ganzer Ausdehnung nicht dargestellt werden.

Hoden und Nebenhoden.

Der Hoden, dessen Zellen wundervolle Bilder aller Phasen der Spermatogenese boten, zeigt im Bau von den anderen Säugern nichts Abweichendes. Zwischenhodenzellen fanden sich nur spärlich.

Der Nebenhoden besitzt einen ähnlichen Bau wie der von Echidna; auch hier fanden sich glatte Fasern in der äußern Hülle, äußerst spärlich im intertubulären Bindegewebe.

Ein wesentlicher Unterschied besteht aber in bezug auf die epitheliale Auskleidung der Nebenhodenkanälchen; während beim jungen, nicht geschlechtsreifen Ornithorhynchus die Zellen sich fast ganz verhielten, wie bei der (gleichfalls geschlechtsunreifen) Echidna, und ein einschichtiges, niederes Cylinderepithel darstellten, waren die Schläuche beim geschlechtsreifen Tier ausgekleidet mit einem außerordentlich schlanken, zierlichen Cylinderepithel, dessen Zellen in 4—6 Schichten übereinander stehen. Sie tragen den ovalen Kern an der Grenze des untern Zelldritteils und lassen im stark gekörnten, mit Fadennetzen versehenen Protoplasma lebhafte Sekretionsvorgänge erkennen, bei denen die Kerne

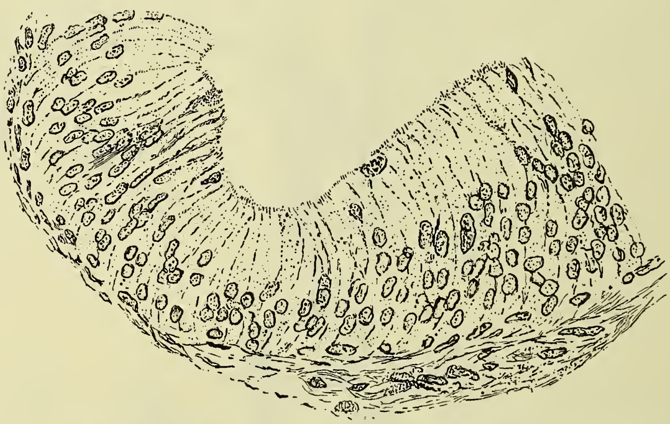


Fig. 98. **Epithel aus einem Nebenhodenkanälchen von Ornithorhynchus anatinus Gray.** 560 : 1.

zuweilen ausgestoßen werden. Cilien, Sekretfäden oder Büschelzellen konnte ich nicht nachweisen. Das fadige, bläschenartige Sekret schließt Ballen von Spermatozoen ein.

Das Epithel steht auf einer kernhaltigen Tunica propria (Fig. 98).

Ductus deferens.

Der Samenleiter ist hinsichtlich des anatomischen Verhaltens nicht von dem der Echidna verschieden.

Kaudaler Blasenpol; Urethra.

Die anatomischen Verhältnisse wurden an einer Querschnittserie untersucht.

Die Dicke der Harnröhrenwand fand Oudemans bei einem ausgewachsenen Exemplar von Ornithorhynchus kurz vor der Einmündung

der Samenleiter etwa 3 mm; dann aber nimmt sie rasch an Stärke ab, und 15 mm unterhalb zeigt sie nur noch 1 mm Wandstärke (Fig. 99). Sie ist nach meinen Untersuchungen aufgebaut aus starken Bündeln glatter Muskelfasern in überwiegend zirkulärer Anordnung. Hier und da zweigen sich schmale Züge ab, um in die Randpartie der Drüsenschicht einzudringen, jedoch nicht tief.

Die Urethralschleimhaut, welche sich vielfach zu unregelmäßigen Falten erhebt, ist in ihrem oralen Abschnitt ausgekleidet von dem Uebergangsepithel der Harnblase. Sie zeigt sich in fast ganzer Dicke mit schlauchförmigen (nach Oudemans acinösen) Drüsen erfüllt, welche teils in Gruppen, teils mehr vereinzelt liegen und durch schmale Züge eines faserigen, nicht sehr kernreichen Bindegewebes voneinander getrennt sind; in diesem finden sich zahlreich glatte Muskelzellen. Das intertubuläre Gewebe geht in die ziemlich dicke Schicht von Bindegewebe über, welche die ganze Drüsenschicht umgibt und die in ihrem oberflächlichen Teil die schon erwähnten Muskelbündel enthält. Auf Längs-

Fig. 99.

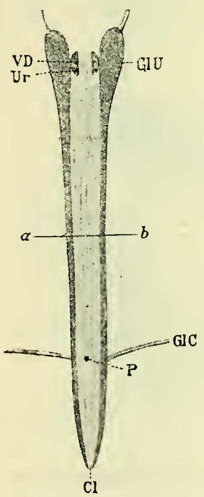


Fig. 100.

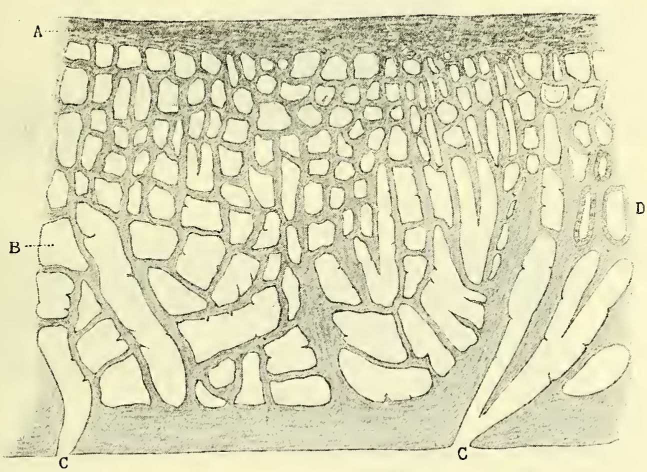


Fig. 99. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. Harnröhre, der Länge nach aufgeschnitten. Der Teil oberhalb der Linie *ab* zeigt die dorsale, unterhalb die Ventralseite. Nat. Größe. *UD* Einmündung des Samenleiters; *Ur* die des Harnleiters; *GlU* Urethraldrüsen; *GlC* Ductus gl. Cowperi; *P* Oeffnung der Kommunikation mit dem Penis; *Cl* Einmündung der Harnröhre in die Kloake. (Nach Oudemans.)

Fig. 100. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. Längsschnitt durch den dickeren Anfangsteil der Harnröhre. *A* äußeres, mit glatten Muskelfasern durchsetztes Bindegewebe; *B* Glandulae urethrales; *C* Einmündungsstellen derselben in die Urethra, bei *D* in einigen Acin iEpithelzellen. (Nach Oudemans.)

schnitten konnte Oudemans wahrnehmen, daß die Drüsenschläuche eine Verästelung eingehen, sich stark schlängeln und nach der Urethra zu sich vereinigen; auch fand er die blinden Enden derselben ein wenig verdickt.

Die Einmündungsöffnungen der Drüsenschläuche in die Harnröhre sind verengert und mit unbewaffnetem Auge nicht zu sehen.

Vlacović hat im Jahre 1852 gleichfalls die Harnröhre und ihre Drüsen beim männlichen Schnabeltier beschrieben und hielt deren Anhäufung für eine wirkliche Prostata. Am vordern Ende des Sinus uro-

genitalis, so sagt er, findet sich unmittelbar an der Blasenmündung eine Anschwellung in Form eines Ringes, dessen oberer Rand eingekerbt ist. wodurch er in zwei Hälften geteilt wird; nach der Meinung früherer Autoren habe diese Anschwellung nur aus Muskelfasern bestanden, die mikroskopische Untersuchung ergab aber Drüsen in leicht geschlängelter Röhrenform. Die Drüsenschläuche stellen sich den beigefügten Abbildungen nach teils als einfache, teils als verästelte Röhren dar und zeigen am Ende eine Anschwellung. Sie waren erfüllt von einer braunen molekulären Masse.

Oudemans' Befunde sind also denen von Vlacović konform.

Was die Ausdehnung der Drüsenschicht anbelangt, so fand ich dieselbe nicht auf die Harnröhre beschränkt, sondern auch die Schleimhaut des hinteren Blasenpoles von ihnen erfüllt, nur daß sie hier nicht ganz so dicht lagen. Vlacović gibt an, daß auch der dünnere Wandteil in spärlicherer Anzahl diese Drüsen enthalte.

Meine eigenen Untersuchungen über den feinern Bau der Urethraldrüsen ergeben, daß eine Tunica propria fehlt; auch Oudemans hat sie nicht gefunden. Das einschichtige Drüsenepithel zeigt ein eigentümliches



Fig. 101. **Epitheliale Auskleidung eines Urethraldrüsenschlauches von Ornithorhynchus anatinus.** 434 : 1.

Ansehen. Es handelt sich um hohe, schmale Zellen von streng cylindrischer Form, welche nach dem Drüsenlumen zu nicht abgeschlossen erscheinen; sie sind an ihrem distalen Ende „offen", und so täuschen die frei vorragenden Zellwände oft ciliare Fortsätze vor. Diese Zellform ähnelt den Cylinderepithelien im Harnleiter mancher Vögel, wie ich sie in meiner Arbeit über den Harnleiter veröffentlicht habe.

Das Protoplasma dieser Zelen läßt eine gleichmäßig dunkle Körnung und Fadennetze erkennen; der ovale, meist mit mehreren Nukleolen versehene Kern liegt am Boden der Zelle, die Längsachse zusammenfallend mit der der Zelle (Fig. 101).

Im Lumen der Drüsenschläuche findet sich spärlich feinkörniges Sekret, mit dem auch die Zellen streckenweise bedeckt sind.

Oudemans konnte wegen ungenügender Konservierung seines Materials in bezug auf das Drüsenepithel zu sicheren Schlüssen nicht gelangen. „Jedenfalls kann es kein hochzelliges Epithel gewesen sein; dafür war die erhärtete Sekretmasse zu umfangreich."

Penis, Glans penis.

Vom äußeren Verhalten der Glans penis war schon die Rede: Geoffroy St. Hilaire hat die feineren Verhältnisse derselben und das Praeputium genauer beschrieben und durch eine Abbildung erläutert, welche ich hier wiedergebe (Fig. 102). Eine Serie von Querschnitten ergab große Aehnlichkeit mit dem Verhalten bei Echidna. Auch hier fand sich die Oberfläche der Eichel bedeckt von einer vielschichtigen Epidermis, die sich als dicker Mantel auch um die prominenten Stacheln legte und in deren zentralen Kanal tief einstülpt.

Fig. 102.

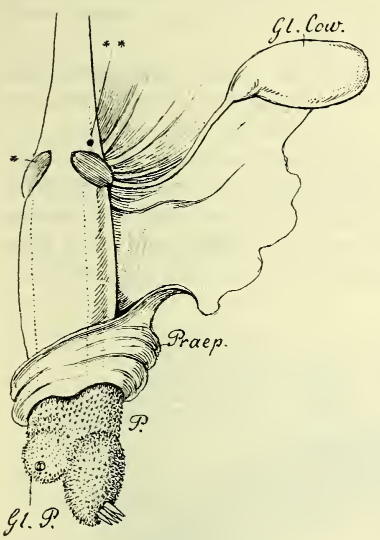


Fig. 103.

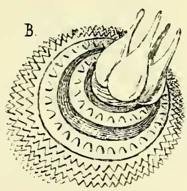


Fig. 102. **Ornithorhynchus paradoxus.** Ausgestülpter Penis und Cowpersche Drüse mit Ausführungsgang. *Praep.* Praeputium; *Gl. P.* Glans penis; * „Gland. préputiale“; ** deren Ausführungsgang. (Nach Geoffr. St. Hilaire.)

Fig. 103. **Ornithorhynchus paradoxus.** Glans penis mit 4 an ihren Spitzen durchbohrten Endstacheln, um welche eine Anzahl kleinerer zirkulär angeordnet sind. Stark vergr.

Im übrigen wird der innere Bau der Glandes einschließlich der Stacheln dargestellt aus kavernösem Gewebe, welches hier viel prägnanter hervortritt als bei der geschlechtsunreifen Echidna. Es handelt sich um ein grobes bindegewebiges Balkenwerk, in dessen Maschen sich zahlreich Anhäufungen von Blutbestandteilen erhalten haben. Das Bindegewebe ist kernreich, um die einzelnen Lücken des Netzwerkes findet sich ein stark entwickelter Ring von glatter Muskulatur. Im Balkennetz selbst sind Muskelfasern nicht auffindbar; es ist von zahlreichen Kapillaren und kleineren Blutgefäßen durchbrochen. Die Lücken werden von einem Endothel ausgekleidet. (Tafel IV, Figur 15 und 16).

Innerhalb der Stacheln und größeren Papillen liegen die Fasern des Bindegewebes enger, die Lücken verschwinden fast; hier treten kleine Arterien und Venen in regelmäßiger, kreisförmiger Anordnung in die Erscheinung, glatte Muskelzellen sind jedoch nicht nachweisbar.

Was die Stuktur des Penis anlangt, so habe ich denselben, wie bemerkt, im Gegensatz zu Duvernoy, im Bau ganz dem der Echidna gleich gefunden. Dorsal von der Samenurethra und seitlich von ihr liegt das paarige Corpus cavernosum, dessen Bälkchen aus vielkernigem Bindegewebe mit eingesprengten glatten Muskelfasern bestehen und das also vom gewöhnlichen Typus nicht abweicht. Seitlich vom Corpus cavernosum ventral die Samenurethra noch umschließend, von den zentral belegenen Schwellkörpern durch eine breite Bindegewebsschicht getrennt,

treten als zwei deutlich begrenzte Felder die Gruppen jener eigentümlichen, bei Echidna näher beschriebenen Muskelschläuche auf, deren Innenwand mit einem Endothel bekleidet ist, und deren Lumen große Mengen von Blutkörperchen enthält.

Daß es sich hier um ein zweites Paar von, allerdings anders gearteten, Schwellkörpern handelt, unterliegt keinem Zweifel; DUVERNOY hat diese Gebilde gewiß gekannt, denn er fand bei Ornithorhynchus jederseits zwei kavernöse Körper „übereinanderliegend", der obere größer, der untere kleiner, beide von einem Kanal durchbohrt. Er sah zwischen beiden ein feines Gefäßbündel, welches durch kleine Oeffnungen mit beiden kavernösen Körpern in Verbindung steht. Ueber den so ganz abweichenden Bau der außen belegenen äußert er sich nicht, und jedenfalls ist seine Behauptung nicht zutreffend, daß der Penis von Echidna dieser außen belegenen Corpora cavernosa entbehre (Fig. 104).

In den bindegewebigen Septen, welche die Schlauchgruppen des lateralen Corpus cavernosum umgrenzen, fand ich spärlich verteilt Bündel markloser Fasern.

Die Samenurethra ist gegen ihre Umgebung begrenzt durch einen breiten Ring zirkulär angeordneter glatter Muskulatur; sie ist ausgekleidet von einem mehrschichtigen Epithel, dessen untere Zellagen kubisch, dessen obere durch das Sekret abgeplattet erscheinen. Es macht somit den Eindruck des Uebergangsepithels. Eine Tunica propria ist nicht nachweisbar.



Fig. 104. **Teil eines Querschnittes des Penis von Ornithorhynchus.** *A.* Zentrale enge kavernöse Räume; *B.* Querschnitte peripherischer Venen; *Bd.* Bindegewebe; *Gl. M.* Schläuche glatter Muskeln; *End.* Endothel. Hämatoxylin-Eosinfärbung. Kanadaeinschluß. Vergrößerung 80 : 1.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Schon COWPER, HOME, MECKEL, GEOFFROY ST. HILAIRE, DUVERNOY und andere wußten, daß bei Ornithorhynchus ein Paar Anhangsdrüsen des männlichen Geschlechtsapparates vorhanden sind, und geben eine Beschreibung; auch die ungewöhnlich langen Ausführungsgänge derselben waren ihnen sehr wohl bekannt (Fig. 102).

Anlangend die Lage dieser Gebilde zum Geschlechtsapparat und zur Muskulatur des Beckens, so haben GEOFFROY ST. HILAIRE und

Meckel hierüber Beschreibungen und Abbildungen gegeben (Fig. 105 u. 106). Eggeling hat sie in neuerer Zeit bei den Beuteltieren beschrieben, ebenso v. d. Broek für die weiblichen Vertreter dieser Gattung.

Meckel insbesondere konnte die Topographie dieser Gebilde genau festlegen; er fand die ziemlich große, derbe Drüse zwischen der Basis der Rute, dem Arcus ischii und der Innenseite des Oberschenkels (Fig. 105 und 106).

Nach Knox haben sie ihre Lage nahe dem Anus, außerhalb des Beckens, und werden nach Fortnahme der Haut des Perineums und der sie unmittelbar bedeckenden Muskeln leicht gefunden. Die relative Größe der Drüsen erklärt sich, wie Knox meint, aus dem Umstand, daß die Prostata, die Samen- und accessorischen Bläschen dagegen „verschwinden".

Ueber den Punkt der Einmündung der langen Ausführungsgänge hat sich geraume Zeit eine Einigung der Ansichten nicht erzielen lassen; nachdem schon Knox im Jahre 1824 durch Injektionsversuche von der Kavität der Glans aus nachgewiesen hatte, daß die Gänge der Cowperschen Drüsen mit der Samenurethra des Penis in Verbindung stehen, konnte Vlacović dieses Verhalten bestätigen. Oudemans fand die Mündung dort, wo sie schon Duvernoy sah, nämlich in dem kurzen Verbindungsstück zwischen gemeinsamer Harnröhre und Samenurethra.

Fig. 105.



Fig. 106.

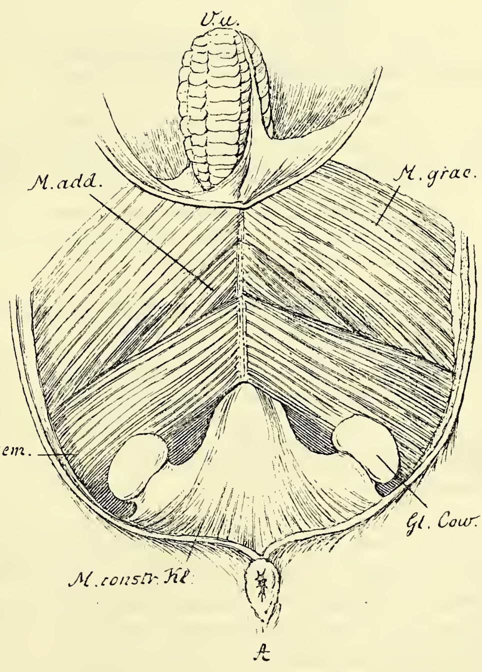


Fig. 105. **Ornithorhynchus paradoxus.** Cowpersche Drüsen in situ. *D. excr. gl. fem.* Ausführungsgang der Schenkel-, bezw. Sporndrüse. (Nach Meckel.)

Fig. 106. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. Cowpersche Drüsen in situ. *M. add.* Musc. adductor magnus; *M. grac.* Musc. gracilis; *M. sem.* Musc. semitendinosus; *M. constr. kl.* Constrictor cloacae. (Nach Geoffr. St. Hilaire.)

Das Sekret der Cowperschen Drüsen dient also bei den Monotremen nur als Beimischung zum Sperma, und tritt mit dem harnleitenden Apparate im engern Sinne nicht in Beziehung. (Vergl. auch Fig. 89 und 99).

Beim männlichen Schnabeltier fand OUDEMANS die Cowpersche Drüse als kompakten, von einer breiten Schicht quergestreifter Muskeln umgebenen Körper; indes kommt auch hier, wie bei Echidna die Muskelschicht nur an einer Seite der Drüse zur Entwicklung, und zwar an der Hautseite. Man kann dies nach meiner eignen Erfahrung ohne weiteres

Fig. 107.

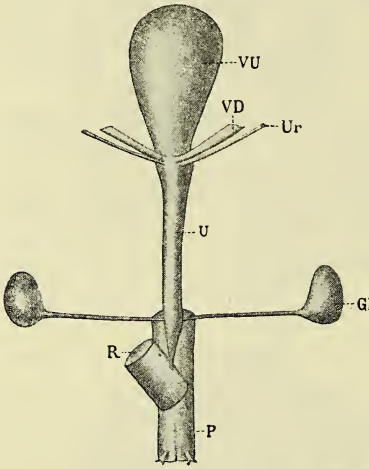


Fig. 108.

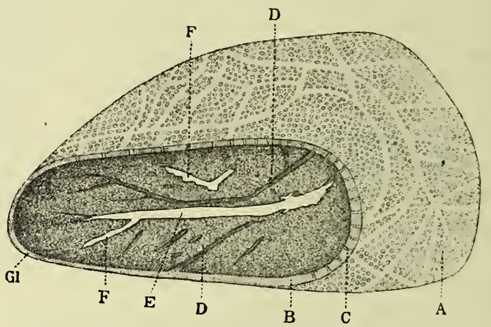
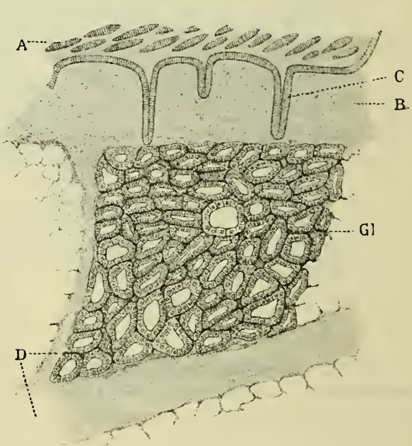


Fig. 107. **Ein Teil der Geschlechtsorgane von Ornithorhynchus paradoxus** ♂. (Von der Dorsalseite.) 1/2 nat. Größe. *VU* Harnblase; *VD* Samenleiter; *Ur* Harnleiter; *GlC* Cowpersche Drüse; *R* Rectum mit Uebergang zur Kloake; *P* Penis. (Nach OUDEMANS.)

Fig. 108. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. Querschnitt der Cowperschen Drüse. Lupenvergrößerung. *A* Muskelschicht; *B* Bindegewebe; *C*, *D* dicke Platten von eindringendem Bindegewebe; *E* Centralhöhle; *F* größere Drüsengänge; *Gl* Drüsenmasse. (Nach OUDEMANS.)

Fig. 109. **Ornithorhynchus paradoxus** ♂. Querschnitt durch die Cowpersche Drüse bei stärkerer Vergrößerung (75:1). *A* Muskelgewebe; *B* Bindegewebe; *C*, *D* dicke Platten von eindringendem Bindegewebe; *Gl* Acini. (Nach OUDEMANS.)

Fig. 109.



an Durchschnitten gehärteter Präparate mit unbewaffnetem Auge sehen. Sie verleiht in dieser Hinsicht nach meinen Untersuchungen der Cowperschen Drüse der Monotremen eine große Aehnlichkeit mit der von Herpestres, welche letztere allerdings von dem gewaltigen Muskelmantel fast ganz umschlossen wird. (DISSELHORST, Accessorische Drüsen der Geschlechtsorgane bei den Wirbeltieren, Wiesbaden 1897.) Auch VLACOVIĆ kannte diese Muskelschicht, welche nach ihm am Drüsenhalse in eine Sehnenplatte übergeht.

Nach innen von diesem in seinen Bündeln ganz unregelmäßig angeordneten Muskelmantel folgt eine breite Bindegewebsschichte (Fig. 108), in welcher OUDEMANS stark lichtbrechende Fasern sah, die kleine vieleckige Räume umgeben; er fand die Fasern hier noch viel regelmäßiger angeordnet als bei Echidna, konnte aber wegen ungenügender Konservierung seines Materials eine Deutung nicht geben. Bei letzterem Tier ist die Bindegewebsentwicklung innerhalb der Drüse überhaupt reicher als beim Schnabeltier, wo dicke Platten und Stränge die Ausnahme sind. Bei beiden Tieren dringt jedoch das Bindegewebe von jener Schicht aus in die drüsigen Elemente hinein und füllt den ganzen Raum zwischen ihnen aus (Fig. 109).

Meine eigenen, an einer Querschnittserie gewonnenen Befunde stimmen im Allgemeinen mit den von VLACOVIĆ und OUDEMANS überein: doch konnte ich in der Bindegewebsschicht die von letzterem gekennzeichneten Bildungen nicht finden. Es handelt sich um einen breiten Streifen faserigen, mäßig kernreichen Bindegewebes, in welchem ich auch die von OUDEMANS vermuteten elastischen Fasern nicht nachzuweisen vermochte. Das Drüsengewebe liegt unmittelbar dieser Bindegewebshülle von innen an und wird durch sie vom Muskelmantel getrennt (Taf. IV, Fig. 19).

Anlangend die eigentliche Drüsensubstanz, so sind die Schläuche (nach OUDEMANS Acini) eingelagert in die Maschen eines zarten, dünnwandigen Gerüstes, welches sich aufbaut aus feinen Fortsätzen, die vom Bindegewebsmantel oder den in die Drüsenmasse vorgeschobenen Septen ausgehen (Fig. 109). Sie vereinigen sich auch hier, wie beim Ameisenigel, zu größeren Kanälen von verschiedener Weite, welche bei Ornithorhynchus jedoch nur in einen Hauptstamm führen. Dieser stellt sich auf dem Durchschnitt spaltförmig dar (Fig. 109), und von ihm geht der Hauptausführungsgang ab. Den zentralen Hohlraum, welchen OUDEMANS in Fig. 108 wiedergibt, hat auch VLACOVIĆ beschrieben (Taf. IV, Fig. 19).

Das Drüsenepithel ist einschichtig und wird von mäßig hohen, fast kubischen Cylinderzellen dargestellt (Fig. 109; Taf. IV, Fig. 20). In den Spalten und größeren Gängen sind die Zellen etwas niedriger als in den Drüsenschläuchen.

Eine Tunica propria ist nicht vorhanden.

Ausführungsgang der Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Über Länge und Ausmündung des Ganges in die Samenurethra habe ich das notwendige bereits erwähnt (Fig. 102 und 107). Der Gang ist auf eine lange Strecke von einer dicken Hülle quergestreifter Muskeln begleitet bezw. umhüllt, jedoch, wie die Drüse, nur einseitig, so daß er zu der Muskelmasse exzentrisch liegt. Die eigentliche Wand ist aufgebaut aus einer überall gleichbreiten Schicht von fibrillärem mäßig kernreichem Bindegewebe, in welcher ich ungestreifte Fasern nicht nachzuweisen vermochte. Das auskleidende Epithel steht auf einer mit schmalen Kernen versehene Propria. Es handelt sich um niedrige, fast kubische Zellen, welche in zwei Schichten angeordnet sind; die dem Lumen zugekehrte besteht aus mäßig hohen Cylinderzellen, deren ovaler Kern im untern Dritteil des Zellkörpers belegen ist; die darunter liegende aus kubischen Zellen, deren ovaler Kern mit der Fläche am Boden der Zelle liegt; sie sind wahrscheinlich Ersatzzellen. Das Protoplasma zeigt sich

leicht gekörnt, die Zellen lassen deutlich sekretorische Betätigung erkennen (Taf. IV, Fig. 17).

Das Lumen des Ausführungsganges war mit körnigem, amorphem Sekret dicht erfüllt (Taf. IV, Fig. 18).

Analdrüse.

Wenn eine Afterdrüse bei den Schnabeltieren gefunden wurde, wie von manchen Autoren angegeben wird, so war an dem mir zur Verfügung stehenden Material nichts dergleichen vorhanden, und kann ich eigene Angaben darüber nicht machen. Da sie bei Echidna nicht fehlt, darf man sie auch wohl bei Ornithorhynchus als vorhanden voraussetzen.

W. Knox erwähnt an der inneren Oberfläche der Kloake neben der Endigung des Rektum 5–6 dunkel gefärbte Oeffnungen, durch welche wenige, sehr kleine Drüsen ihr Sekret in die Kloake absetzen. Ob die von Meckel erwähnte „Giftdrüse" mit diesen Gebilden identisch ist, vermochte ich nicht festzustellen.

Sporn-(Schenkel-)Drüse.

Auch diese Drüse, welche unzweifelhaft den Anhangsdrüsen der Geschlechtsorgane beigerechnet werden muß, hatte ich nicht Gelegenheit zu untersuchen. Der Vollständigkeit halber gebe ich ein Bild nach Meckel, der indessen über den feineren Bau des von ihm als Schenkeldrüse bezeichneten Organes nichts näheres beibringt. In Fig. 105 ist der Ausführungsgang in seinem Verlauf an der Innenfläche des Schenkels bis zum Sporn zu verfolgen (*D. excr. gl. fem.*).

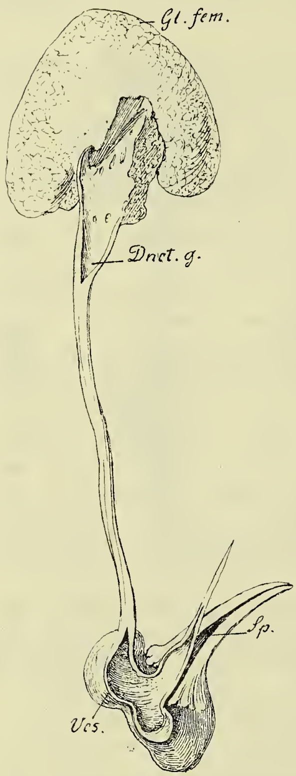


Fig. 110. **Ornithorhynchus paradoxus.** Schenkelsporn mit Drüse. *Gl. fem.* Schenkeldrüse; *Duct. g.* geöffneter Ausführungsgang; *Ves.* blasenförmige Erweiterung desselben; *Sp.* der geöffnete Sporn. (Nach Meckel.)

Für das weibliche Tier erwähnt Meckel schon im Jahre 1824 eine kleine hornlose Vertiefung an der Ferse, genau an der Stelle, wo beim Männchen der Sporn sich befindet. Diese Grube führt aber durchaus zu keinem Gange, dennoch tritt nach seinen Mitteilungen hier zur Zeit der Brunst Sekretion ein, und ist sie in dieser Periode vielleicht der Sitz eines lebhaften Gefühles.

Cowpersche (Clitoris-)Drüse beim weiblichen Schnabeltier.

In morphologischer Beziehung ist interessant, daß auch bei den Weibchen dieser niedersten Säuger ein Homologon der Cowperschen Drüse auftritt. Owen, der sie zuerst beschrieb, nennt sie Clitorisdrüsen. Es handelt sich um 2 kleine drüsige Gebilde, welche in die Scheide der Clitoris einmünden (Fig. 111). Eine Beschreibung des feineren Baues

hat er leider nicht gegeben. Ich habe gleichwohl diese Gebilde als Cowpersche Drüsen bezeichnen zu sollen geglaubt, da über eigentliche Clitorisdrüsen in der Säugetierreihe sonst nichts bekannt geworden ist, wohl aber bei den weiblichen Vertretern anderer Klassen jene Organe

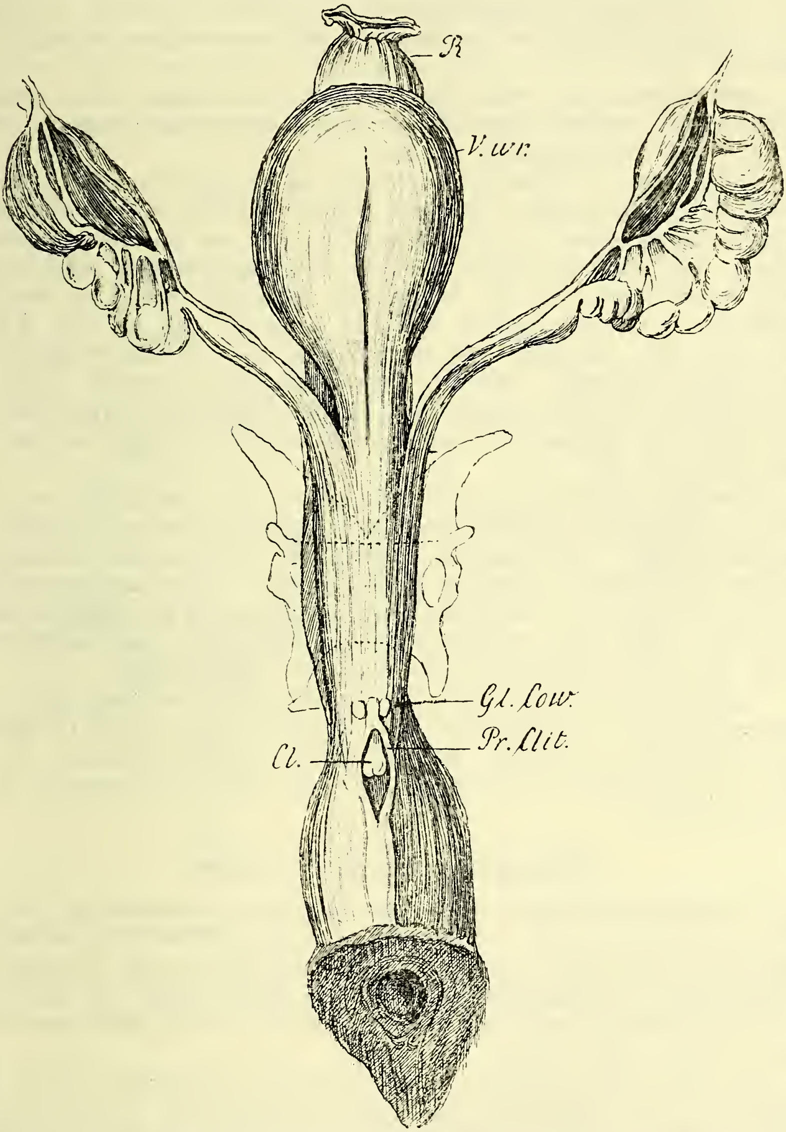


Fig. 111. **Urogenitalapparat eines ausgewachsenen Weibchens von Ornithorhynchus paradoxus.** *Cl.* Clitoris; *Pr. Cl.* Praeputium clitoritis; *Gl. Cow.* Cowpersche Drüsen. (Nach OWEN.)

oder doch wenigstens Reste oder Andeutungen von ihnen vorkommen. Die Lage an der ventralen Wand der Kloake würde der am Vestibulum höherer Säuger entsprechen. (Vergl. RAUTMANN: Anatomie und Morphologie der Bulbo-Urethraldrüse bei den weiblichen Säugern. Zeitschrift für mikr. Anatomie 1903, Band 63.

Marsupialia.

Seit langem ist bekannt und durch umfangreiche Untersuchungen Spoofs und Oudemans' bestätigt, daß wie die Monotremen, ebenso auch die Beuteltiere einer Ampulle des Ductus deferens entbehren. Auch ich habe dergleichen an dem von mir untersuchten Material nicht gefunden.

Das Gleiche gilt von den Glandulae vesiculares; die Annahme Martins, daß sich bei Phascolarctus fuscus eine solche fände, ist schon von H. Young richtiggestellt worden.

Auch fehlt eine Glandula prostatica im engeren Sinne, d. h. als ein in der Pars membranacea urethrae scharf abgesetzter und charakterisierter Körper, dessen Ausführungsgänge in den Canalis urogenitalis münden. Obwohl von einigen Autoren das Vorhandensein einer solchen prostatischen Drüse für die Beuteltiere behauptet wird, so hat doch Oudemans an einem reichem Material dargetan, daß es sich in allen Fällen um eine mächtige, die Harnröhrenwand erfüllende Schicht von Urethraldrüsen handelt. Die mit Drüsen durchsetzte Strecke reicht von der Harnblase bis zur Einmündung in die Glandulae Cowperi, und so sehen wir auch in dieser Hinsicht ein ähnliches Verhalten wie bei den Monotremen.

Die Drüsenschicht der Urethra findet sich stets umkleidet von einem dünnen Mantel glatter Muskelfasern und erreicht in keiner Ordnung der Säugetiere relativ eine derartige Entwicklung wie bei den Marsupialen. Das gibt sich auch bei äußerer Untersuchung zu erkennen; denn diese Partie der Harnröhre, welche der Pars membranacea der übrigen Säuger entsprechen würde, hat bei den meisten Beuteltieren eine kegelförmige Gestalt und in der Nähe der Harnblase ihre größte Dicke.

Anlangend die Entwicklung der Anhangsdrüsen, so muß sie bei den Marsupialen eine sehr langsame sein; diese Tatsache glaubt Oudemans daraus schließen zu dürfen, daß bei jungen Tieren derselben Art die Dicke der Harnröhre im Verhältnis zu ihrer Länge viel geringer ist als bei erwachsenen.

Phalangista vulpecula (?) Burnett.

Das Tier ist bisher wenig Gegenstand der Untersuchung gewesen; außer bei Martin, welcher (1836) eine weibliche Phalangista vulpina beschrieb, finde ich in der mir zugänglichen Literatur nur die Untersuchung von Phalangista maculata durch Cunningham, der auch eine Abbildung des Urogenitalapparates im Zusammenhange gibt, die ich der Orientierung wegen beifüge (Fig. 112).

Die Samenleiter münden in die Harnröhre unmittelbar hinter dem Punkte, wo die Ureteren sich in dieselbe eröffnen, und werden hier umschlossen von der Basis der „Prostata", d. h. von der Drüsenanschwellung der Pars membranacea urethrae (Fig. 113 *S. i. r. D. d.*). Die „Prostata" *(Ur. Dr.)* bildet eine lange, birnförmige Anschwellung, ähnlich einer Möhre, deren dickes Ende der Harnblase zugekehrt ist. Nach dem Beckenausgang zu verjüngt sie sich und wird ventral durchbohrt von der Harnröhre, die am Beckenausgange frei aus ihr hervorgeht (Fig. 113).

Bei ihrem Beginn am Blasenhalse ist ihr Lumen spindelförmig erweitert; weiterhin bewahrt sie das gleiche Kaliber. In der Umgebung der Mündung der Samenleiter zeigt sich die Schleimhaut in eine Anzahl

feiner Längsfalten gelegt; zwischen ihnen öffnen sich die Ausführungsgänge der Urethraldrüsen. Diese sehr kleinen Oeffnungen sind gleichwohl mit unbewaffnetem Auge zu sehen und entleeren auf Druck eine geringe Menge brauner Flüssigkeit.

Von einem Colliculus seminalis oder einer Vesicula prostatica (Uterus masculinus) ist bei Phalangista keine Andeutung vorhanden.

Nach Oudemans sind die Oeffnungen der Urethraldrüsen in die Harnröhre bei Macropus, Didelphys cancrivora, ja vielleicht bei allen größeren Marsupialen schon mit bloßem Auge zu unterscheiden, bei kleineren (Dasyurus) durch Lupenvergrößerung. Bekannt waren diese

Fig. 112.

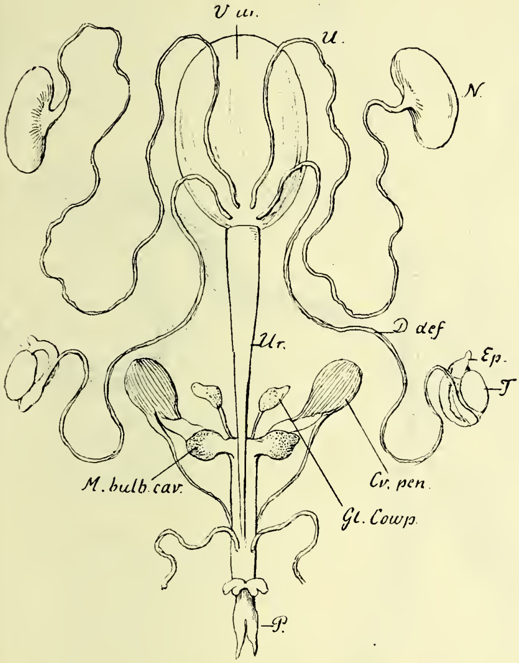


Fig. 113.

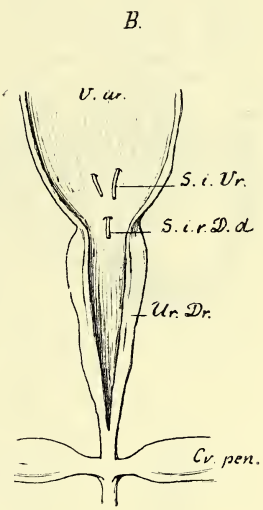


Fig. 112. **Männlicher Genitalapparat von Cuscus (Phalangista maculata).** (Nach Cunningham.)

Fig. 113. **Harnblase und Urethra von Cuscus (Phalangista maculata),** geöffnet von der ventralen Seite. *S. i. Ur.* Sonde im Ureter; *S. i. r. D. d.* Sonde im rechten Samenleiter; *Ur. Dr.* Harnröhrendrüsen. (Nach Cunningham.)

Oeffnungen beim Opossum schon Cowper, bei Didelphis azarae Martin und Jones, beim Känguruh R. Owen, und Cunningham sah sie auch bei Thylacinus cynocephalus.

Die Crura corporis cavernosi erscheinen bei Phalangista, wie bei allen Marsupialen, doppelt und mit dem Becken nicht verwachsen (Phascogale flavipes Waterhouse macht darin eine Ausnahme [Fig. 112 *Cr. pen.*, *M. bulb. cav.*]).

Glandulae Cowperi sind für beide Arten von Phalangista nur zu einem Paare vorhanden.

Der mir zur Verfügung stehende Urogenitalapparat von Phalangista vulpecula (?) Burnett gehörte einem völlig geschlechtsreifen Tiere an*).

Hoden und Nebenhoden.

Der Hoden ist durch eine breite seröse Platte, welche dorsal über den Nebenboden hinweg zieht, mit diesem und dem konvexen Rande der Niere verbunden; ein schmaler Streifen geht zum Vertex der Harnblase

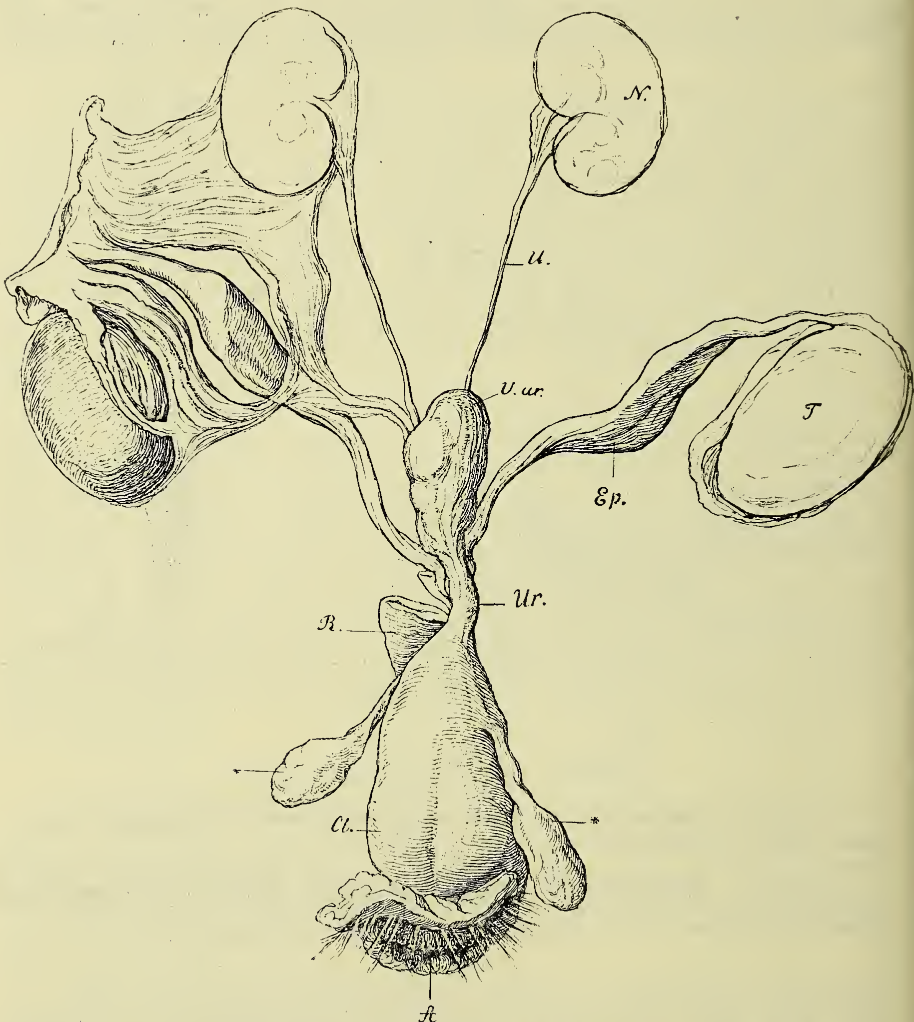


Fig. 114. **Urogenitalapparat von Phalangista vulpecula (?) Burnett.** ($^4/_5$ der natürlichen Größe.) Von der ventralen Seite. *Ep.* Nebenhoden; * Cowpersche Drüsen.

(Fig. 114). Im anatomischen Aufbau konnte ich Abweichungen von der Hodenstruktur anderer Säuger nicht feststellen. Die Spermatogenese war in vollem Gange.

*) Das Präparat war nicht näher bestimmt; im Burnettdistrikt kommen 7 Arten von Phalangista vor. Ph. vulpecula ist nach Römer die zuletzt (1879) gefundene.

Der Nebenhoden besitzt dieselbe langgestreckte Form wie bei den Monotremen; seine Verbindung mit dem Hoden ist durch eine nur schmale Gewebsbrücke hergestellt, der Samenleiter geht ohne bemerkbaren Absatz aus ihm hervor (Fig. 114). In der äußeren bindegewebigen Hülle finden sich neben großen Lymphspalten in unregelmäßiger Anordnung Züge von glatten Muskelfasern, welche sich in das Innere des Organs fortsetzen und die einzelnen Schläuche des Nebenhodens mit einer kräftigen zirkulären Umscheidung versehen.

Eine Querschnittserie ergibt in den Lichtungen der Kanäle ganze Ballen reifer Spermatozoen; die Nebenhodenkanälchen sind ausgekleidet mit einem mehrschichtigen Cylinderepithel, welches auf einer zarten Basalmembran steht, und dessen oberste Zellschicht sehr regelmäßige Fortsätze trägt. Der ovale Kern der hohen, schmalen Zellen liegt im unteren Dritteil derselben, das Protoplasma läßt eine gleichmäßige, leichte Körnung und lebhafte sekretorische Betätigung erkennen. Büschelzellen vermochte ich nicht aufzufinden, dagegen sehr feine Cilien, die nicht Sekretfäden sind (in der Zeichnung etwas schematisiert). [Taf. I, Fig. 6 und 8.]

Nach der vorn wiedergegebenen Zeichnung Cunninghams ist der Nebenhoden von Cuscus (Phalangista maculata) im Vergleich zur Hodenlänge kürzer und gleicht im äußeren Aussehen mehr dem höherer Säuger. Es scheint sich aber, wie ich gleich des weiteren ausführen werde, um ein unentwickeltes, nicht geschlechtsreifes Tier zu handeln (s. Fig. 112). Untersuchungen über den inneren Bau liegen nicht vor.

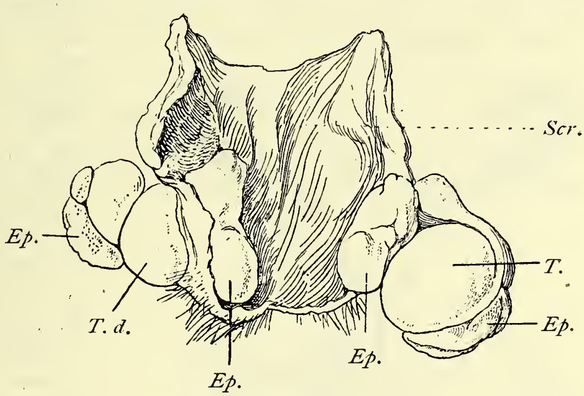


Fig. 115. **Phalangista.** Eröffneter Skrotalsack mit Hoden, Nebenhoden; *T. d.* rechter Testikel.

Ich hatte nämlich noch Gelegenheit, Hoden und Nebenhoden einer völlig geschlechtsreifen, nicht näher bestimmten Phalangista in situ, d. h. innerhalb des uneröffneten Hodensackes zu untersuchen. Nach Spaltung desselben in der Mittellinie ergab sich das folgende Bild (Fig. 115). Während der links gelegene Hode die gewöhnliche Form zeigt, läßt der rechte (Fig. 115 *T. d.*) eine Einschnürung erkennen, die ihn gewissermaßen halbiert. Der distale Abschnitt erscheint dunkler; an ihn setzen sich bei beiden Hoden, von diesen und untereinander durch flache Einschnürungen getrennt, noch zwei ähnliche Körper von dunkler Farbe an (Fig. 115 *Ep.*). Die Untersuchung ergibt, daß sie dem Nebenhoden angehören, welcher hier also von derselben dickwulstigen, aufgeknäuelten Beschaffenheit ist wie bei Ornithorhynchus. Stellenweise war er mit der Skrotalhaut verwachsen. Ein gemeinsamer Durchschnitt durch sämtliche Gebilde läßt erkennen, daß die für das unbewaffnete Auge erkennbare dunklere Färbung schon im eigentlichen Hodenparenchym im distalen Ende des Hodens beginnt und sich auf den Nebenhoden fortsetzt. Im Hoden wird sie hervorgerufen durch massenhafte Ansammlung von

Zwischenhodenzellen, die hier in ganzen Gruppen im intertubulären Bindegewebe sich finden. Sie zeigen den bekannten Charakter.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi); Ausführungsgang derselben.

Bei fast allen Marsupialen kommen mehr als ein Paar Cowpersche Drüsen als Regel vor; Phalangista macht darin nach CUNNINGHAMS und meiner eignen Beobachtung eine Ausnahme: es ist das einzige Beuteltier, bei welchem ein zweites Paar nicht vorkommt (Fig. 112 und 114 *). Irrtümer hinsichtlich der Zahl werden leicht hervorgerufen dadurch, daß die meist doppelt vorhandenen Crura penis und der M. bulbo-cavernosus für Drüsen gehalten wurden. Die verschiedenen Angaben über die Drüsenzahl bei Didelphys dürften nach OUDEMANS hierin ihren Grund haben (Fig. 116).

Nach meiner Kenntnis der Literatur scheint die Cowpersche Drüse hinsichtlich ihres feineren Baues eine Untersuchung bisher nicht erfahren zu haben. Die beim ausgewachsenen Tier etwa mandelkerngroße Drüse hängt an ihrem langen Ausführungsgange wie an einem Stiel (Fig. 114 * und 116). Sie fühlt sich derb und hart an, die Oberfläche ist leicht höckrig. Querschnitte ergeben, daß unter der äußeren, aus lockerem, reichlich mit Lymph- und Blutgefäßen durchsetztem Bindegewebe bestehenden Hülle sich eine dicke Schicht gestreifter Muskeln findet, welche das Organ jedoch, wie bei den Monotremen, nur von einer Seite her umgreift. Hierunter aber findet sich noch ein dünner Mantel aus ungestreiften Fasern, welcher die gesamte Oberfläche der Drüse als zarte Hülle umgibt. Von dieser aus dringen breite Streifen zwischen das eigentliche Drüsengewebe hinein und zerlegen solchergestalt die Gesamtdrüse in kleine Läppchen und Felder, deren Grenzen jedoch auf der Oberfläche nicht sichtbar werden (Taf. V, Fig. 14).

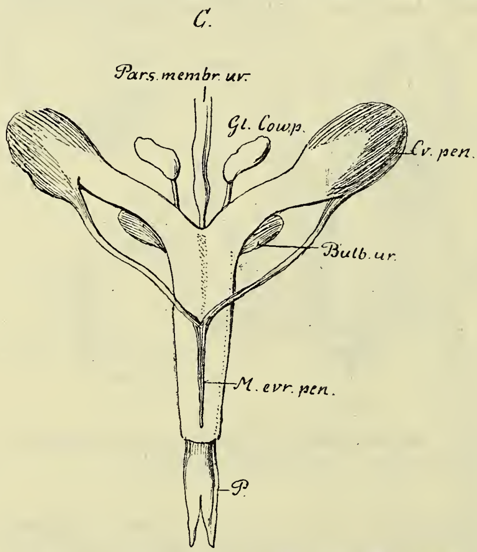


Fig. 116. **Harn- und Geschlechtsorgane von Cuscus (Phalangista maculata).** Untere Ansicht. *M. evr. pen.* M. erector penis. Nach CUNNINGHAM.

Von den aus der glatten Muskulatur in das Drüsengewebe vorspringenden Balken, welche auf diese Weise das gröbere Gerüst der Drüse bilden, zweigen sich zarte, bindegewebige Fortsätze ab, welche ein zierliches Netz bilden, in dessen Lücken je ein oder mehrere Querschnitte von Drüsenschläuchen gelegen sind (Taf. V, Fig. 14 u. 15).

Die mäßig hohen Cylinderzellen des Drüsenepithels zeigen den kleinen, oft halbmondförmigen Kern mit der platten Seite (senkrecht zur Zellachse) ganz am Boden der Zelle liegend. Das helle Protoplasma ist leicht gekörnt und läßt sekretorische Veränderungen erkennen. Das Epithel zeigt damit ein ähnliches Verhalten, wie es für die Cowpersche Drüse mancher höher stehenden Säuger charakteristisch ist (Rodentia u. a.).

Auf dem Querschnitt der Drüse sind eine größere Anzahl von Ausführungsgängen sichtbar, ausgekleidet mit einer einfachen Schicht hoher Cylinderzellen, die nur durch ihre größeren Dimensionen sich von denen des Drüsenepithels unterscheiden und welche an der Sekretbildung teilnehmen. Diese Gänge vereinigen sich zu einem gemeinsamen, sternförmig verzogenen zentralen Hohlraume, der, wie die Serie ergibt, sich trichterartig in den eigentlichen Ausführungsgang fortsetzt (Taf. V, Fig. 15).

Der lange Ausführungsgang der Cowperschen Drüse eröffnet sich, wie überall bei den Marsupialen, in den Anfangsteil der Pars bulbosa urethrae; er ist einfach und durchbricht die Muskelwand der Penisscheide an ihrer Basis. Seine Wand besteht aus einer Schicht zirkulär angeordneter, kernhaltiger bindegewebiger Fasern, welche in Verbindung stehen mit dem intermuskulären Bindegewebe der Kloakenwand. Das auskleidende Epithel ist einschichtig und besteht aus hohen Cylinderzellen mit ovalen Kernen, welche im untern Dritteil des Zelleibes ihre Lage haben (Taf. II, Fig. 5 und 7).

Das Epithel läßt sekretorische Veränderungen erkennen; im Lumen des Ganges findet sich eine feinkörnige, amorphe Masse in größeren Ballen.

Daß Cowpersche Drüsen auch bei der weiblichen Phalangista vorkommen, darüber gibt Martin eine Andeutung; bei dem von ihm untersuchten Tier mündeten oberhalb der kleinen Clitoris zwei Oeffnungen, welche er als die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen ansieht.

Penis, Samenurethra.

Bei unverselirter Kloake ist von der männlichen Rute nichts zu sehen (Fig. 114); wenn man aber die ventrale Kloakenwand durch einen Längsschnitt eröffnet, so erscheint der Penis zurückgezogen in eine Tasche, welche durch eine Duplikatur der ventralen Kloakenwand gebildet wird (Fig. 117).

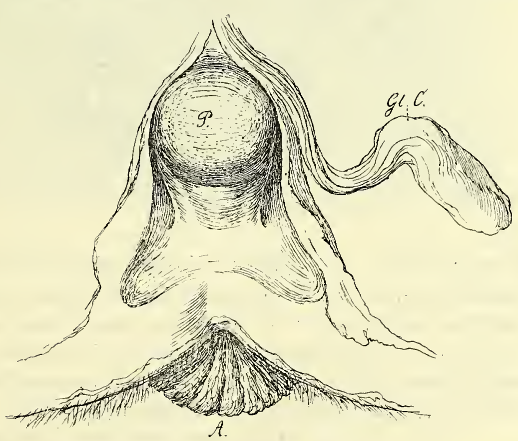


Fig. 117. **Penis von Phalangista vulpecula (?),** aus der aufgeschlitzten Penistasche hervorsehend. (Die Abbildung ist der größern Uebersichtlichkeit wegen auf den Kopf gestellt.)

Die Wand der so gebildeten Penistasche baut sich auf aus zwei Schichten glatter Muskulatur, deren innere zirkuläre am stärksten entwickelt ist und zugleich den Sphincter cloacae abgibt.

Der Penis ist also, wie bei den Monotremen, ausstülpbar; an dem gehärteten Material war es nicht möglich, die hierher gehörige besondere Muskeleinrichtung zu studieren, doch zeichnet Cunningham einen M. „errector“ penis (Fig. 116), welcher wohl einen Retractor darstellt.

Der innere Bau der männlichen Rute wurde an einer Querschnittserie untersucht. Für die äußere Betrachtung läßt die Glans in der Mitte eine flache Furche erkennen, durch welche sie halbiert wird; auf der

Oberfläche jeder Hälfte erscheinen zwei, gleichfalls durch eine furchenartige Vertiefung getrennte, helle, kreisförmige Felder, mit der Andeutung einer zentralen Grube. Jede Glans ist über die ganze Oberfläche mit kleinen Papillen bedeckt, die sich auch auf den vorderen Teil des Rutenschaftes fortsetzen. Die Gesamtanordnung weist bezüglich des äußeren Verhaltens eine große Aehnlichkeit mit Echidna auf, doch konnte ich wegen starker Schrumpfung des Organes Näheres nicht feststellen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab für die meisten der in den Gruben der Glans vorhandenen Papillen einen zentralen Kanal, in die sich die stark entwickelte Epidermis der Oberfläche einstülpt. Die Papillen sind aufgebaut aus zartem, kernhaltigem Bindegewebe, welches mit dem des kavernösen Gewebes in unmittelbarer Verbindung steht. Das letztere besteht dicht unter der Oberfläche der Glans aus einem unregelmäßigen Geflecht von Balken und Zügen glatter Muskulatur, welche nur eine spärliche Beimengung von Bindegewebs- und elastischen Fasern er-



Fig. 118. **Teil eines Querschnitts des Glans von Phalangista.** *A* Venenquerschnitte mit gleichmäßiger Muskulatur; *B* Venenquerschnitte mit ungleich entwickelter Muskulatur. Die Längsmuskeln bilden weit in die Lichtung vorspring. Wülste; *C* Längsschnitt einer Vene mit stark entwickelter Längsmuskulatur. Hämatoxylin-Eosin. Kanadabalsameinschluß. Vergrößerung 80:1.

kennen läßt. In den oft sternförmigen Lücken und Spalten finden sich Anhäufungen von Blutkörperchen. Mehr oralwärts tritt dann das Bindegewebe in größerer Verbreitung auf, und in ihm erscheinen jene eigentümlichen Schläuche von glatter Muskulatur, wie ich sie für Echidna beschrieben habe und wie sie auch in regelmäßiger Anordnung im Schaft des Penis bei Phalangista vorkommen (Fig. 118).

Querschnitte durch den letzteren ergaben zunächst das Vorhandensein eines mächtig entwickelten M. retractor, welchen das Dorsum penis in ganzer Länge bedeckt. Der eigentliche Rutenschaft wird gebildet durch einen zentralen Bindegewebskern, welcher gruppenweise durchbrochen wird von Lücken und Spalten, die mit einer kräftigen Schicht zirkulär angeordneter glatter Muskelfasern umgeben sind. Es handelt sich um ein zentral gelegenes paariges Corpus cavernosum, welches in einer schwach angedeuteten Rinne, unmittelbar unter dem M. retractor die Art. dorsalis penis trägt; diese fällt auf durch eine ungewöhnliche Stärke der Wand, welch' letztere fast ausschließlich aus glatter Muskulatur besteht.

Von dem Bindegewebe des zentralen Corpus cavernosum aus gehen mehr oder minder breite Züge zur Peripherie und treten mit der äußeren Hülle des Penis in Verbindung; so entsteht ein grobmaschiges Netzwerk, in dessen Lücken jene, bei Echidna ausführlicher beschriebenen, Schläuche gelagert sind. Diese bilden also um das zentral belegene Corpus cavernosum eine periphere Hülle, welche ventral auch noch die Samenurethra umschließt (Fig. 118).

Beiderseits vom Corpus spongiosum, etwas ventral von ihm, liegen zwei mächtige Felder mit Ganglienhaufen durchsetzter grauer Faserbündel; kleine Bündel finden sich auch zerstreut zwischen den peripheren Schlauchgruppen.

Die Samenurethra verläuft ganz ventral — sie ist, wie der gesamte Penis, gebaut wie bei den Monotremen.

Urethra.

Eine Krümmung der Harnröhre, wie sie für eine Anzahl Beuteltiere charakteristisch ist und und nach Oudemans in ihrer Entwicklung abhängig vom Lebensalter der Tiere, kommt bei Phalangista vulpecula (?) nicht vor. Auch Cunningham (Fig. 112) hat eine solche bei Ph. maculata nicht beobachtet, und ich konnte an einem völlig ausgewachsenen Exemplar weder diese noch eine nennenswerte Anschwellung an der Harnröhre entdecken.

Die äußere Umhüllung besteht aus einer breiten Schicht lockeren Bindegewebes, welches neben großen Lymphspalten besonders in der Nähe des kaudalen Blasenpoles reich ist an Bündeln markloser Fasern und Haufen von Ganglienzellen. Sie finden sich auch zahlreich im intermuskulären Bindegewebe. Im übrigen baut sich die Wand der Harnröhre auf aus unregelmäßig angeordneten Bündeln glatter Muskelfasern, von denen eine mehr zirkulär verlaufende Schicht nach außen, eine schwächere, längsangeordnete nach innen gelegen ist.

Wie ich für die Monotremen feststellte, so vermochte Oudemans auch bei den Marsupialen quergestreifte Muskeln in der Wand der Harnröhre nicht aufzufinden; nur bei Perameles fand er einen solchen Ring um denjenigen Teil der Pars membranacea, welcher frei von Drüsen ist. Dieser wäre als wirklicher M. urethralis zu bezeichnen, während man den übrigen Marsupialen wie den Monotremen einen solchen absprechen müßte.

Die Schleimhaut der Harnröhre ist, wie bei den Kloakentieren erfüllt von schlauchförmigen, verästelten Drüsen, die oft Gruppen bilden und zwischen welche ein faseriges Bindegewebe von der Wand her eindringt. Sie erhebt sich an manchen Stellen zu Falten und feinen Zotten und erweist sich mit einem mehrschichtigen Cylinderepithel bekleidet, dessen zierliche Zellen den länglichen Kern in der Mitte des Zelleibes tragen. Eine Tunica propria ist nicht vorhanden.

Das Drüsenepithel wird dargestellt durch eine Schicht hoher, rechtwinklig begrenzter Cylinderzellen, deren Protoplasma eine dunkle Körnung aufweist und deren ovale, reduzierte Kerne quergestellt am Boden der Zelle liegen. Das Protoplasma läßt starke sekretorische Veränderungen erkennen, das produzierte Sekret hängt mit ihm unmittelbar zusammen, auch finden sich größere Mengen desselben im Lumen der Drüsenschläuche; es ist von atlasglänzender, fettartiger Beschaffenheit. Eine Tunica propria fehlt (Taf. V, Fig. 21, 22 und 23).

Glandulae anales.

An dem mir zur Untersuchung überlassenen Materiale konnte ich von Afterdrüsen nichts nachweisen; doch beschrieb schon Martin im Jahre 1836 diese Gebilde bei einer weiblichen Phalangista vulpina. Er fand um die Kloakenöffnung herum 4 große, mit einer crêmeartigen, stinkenden Masse erfüllte Drüsen. Die beiden Drüsen jeder Seite standen durch einen feinen, nur haarstarken Gang miteinander in Verbindung.

Cunningham zeichnet für die männliche Phalangista maculata drei Paare von Analblasen, von denen zwei in unmittelbarer Umgebung des Afters sich finden, ein drittes Paar dagegen mehr oralwärts, seitlich vom Rectum belegen ist. Das letzte steht durch lange, die übrigen durch kurze, feine Gänge mit der Körperoberfläche in Verbindung. Sie münden einzeln in der Umgebung des Afters (Fig. 119).

Es handelt sich, wie die Zeichnung ergibt, um blasige Gebilde; eine Beschreibung des feineren Baues ist nicht beigegeben.

A.

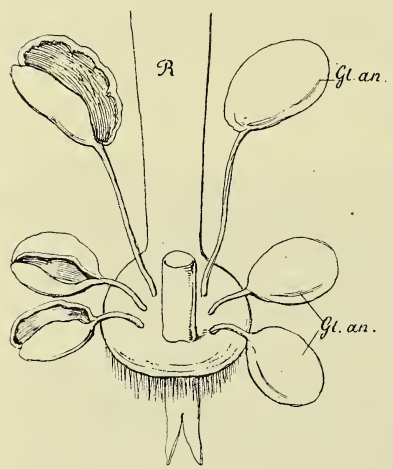


Fig. 119. **Analdrüsen von Cuscus (Phalangista maculata).** Die Drüsen einer Seite gespalten. (Nach Cunningham.)

Hypsiprymnus rufescens (Waterh.).

Ueber die australische Känguruhratte finden sich in der Literatur bezüglich des Geschlechtsapparates überaus spärliche Angaben: Owen hat wohl als erster darüber Näheres erbracht. Er erwähnt die längliche, nicht gekrümmte Gestalt der Harnröhre und spricht diesem Tiere 3 Paare von Cowperschen Drüsen zu, im Gegensatz zu Cuvier, welcher ihm nur 2 Paare zugesteht. A. Young findet sie beim Koala (Phascolarctus cinereus) ganz so angeordnet, wie sie von Owen für Hypsiprymnus beschrieben und gezeichnet wurden.

Aus dem mir gewordenen Material sind leider keine Schlüsse für diese Verhältnisse zu ziehen; ich gebe daher hier die Abbildung Owens für Hypsiprymnus, um eine Uebersicht zu gewinnen, zumal sie die einzige mir bekannt gewordene ist. Hiernach enden die Samenleiter im Anfangsteile der Urethra, seitlich von der Furche des Colliculus seminalis.

Die 3 Paare von Cowperschen Drüsen münden in den bulbösen Teil der Harnröhre. Das am meisten proximal gelegene Paar besitzt nicht halb die Größe der zwei anderen beim Känguruh, aber es ist relativ breiter beim Koala und anderen Marsupialen.

Die beiden kaudalen Drüsenpaare sind belegen eine an jeder Seite des lateralen Abschnittes vom Bulbus urethrae. Jede ist in eine Muskelkapsel eingeschlossen. Die feinen langen Gänge der kaudalen Drüsen vereinigen sich mit denen der kleineren oralen. — Der Penis besteht aus einer kavernösen und einer spongiösen Partie (Fig. 120).

Das Rudiment der männlichen Urogenitalorgane, welches mir zur Verfügung stand, gehört einem jugendlichen Tiere an und ist in Fig. 121 wiedergegeben. Es besteht aus der Harnblase, den von den Hoden abgetrennten Samenleitern und einem Stückchen vom Anfangsteil der Harnröhre.

Der kaudale Pol der Blase ist dicht umlagert von einer bindegewebigen Masse (Fig. 121 *), welche ganz das Aussehen einer Glandula vesicularis darbietet. Es handelt sich aber, wie eine Querschnittserie ergibt, keineswegs um Drüsen, sondern nur um ein mächtiges, von weiten Venen durchzogenes Bindegewebslager, welches auch starke Bündel mit Ganglienhaufen durchsetzter markloser Fasern enthält, und die distalen Enden von Harn- und Samenleitern in sich einschließt.

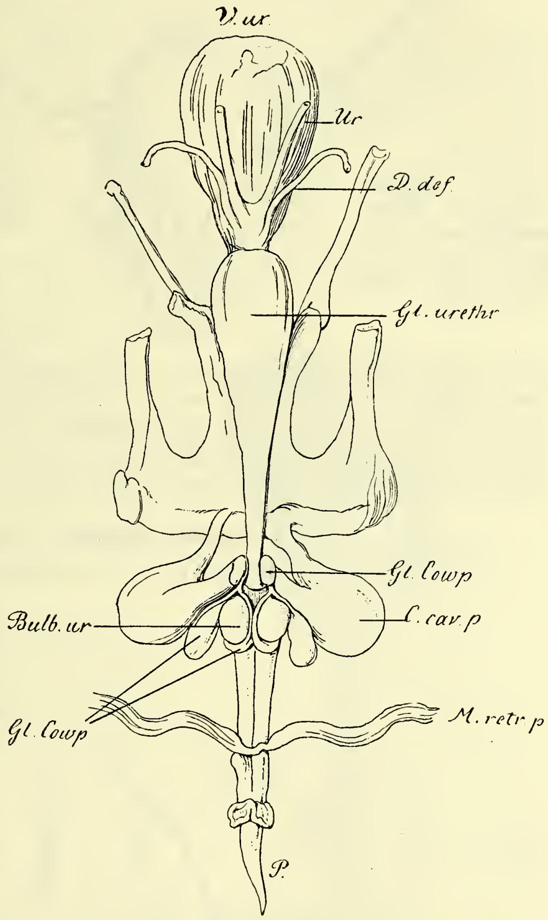


Fig. 120. **Urogenitalorgane von Hypsiprymnus** (Owen).

Nebenhoden.

Die Art der Verbindung mit dem Hoden ist nicht mehr erweislich; der Nebenhoden erscheint als spindelförmige Anschwellung im Verlaufe des Samenleiters, und scheint in dieser Beziehung von den bei den Monotremen und übrigen Beuteltieren herrschenden Verhältnissen etwas abzuweichen (Fig. 121).

Querschnitte ergeben, daß die Hauptmasse der Wand aus lockerem, kernhaltigem Bindegewebe besteht, welches stellenweise eine adenoide Form annimmt und reich ist an Venen. Glatte Muskelfasern habe ich nicht nachzuweisen vermocht.

Die Nebenhodenkanälchen sind bekleidet mit einer Schicht mäßig hoher Cylinderzellen, deren Leib von dem großen, ovalen Kern fast ausgefüllt wird. Durch Wachstumsdruck nehmen die letzteren oft eine Stäbchenform an. Das feingekörnte Protoplasma ließ Sekretionserscheinungen wahrnehmen, Sekretfortsätze oder Cilien konnte ich an den Zellen nicht nachweisen.

Das Epithel steht auf einer feinen Basalmembran (Taf. III, Fig. 10 und 14).

Ductus deferens.

Die Muscularis der Wand ist im distalen Abschnitt des Sameneiters außerordentlich stark entwickelt und überwiegend aus zirkulär angeordneten Bündeln aufgebaut; die zu kleinen Falten und Zotten sich erhebende Schleimhaut mit einem mehrschichtigen Cylinderepithel bekleidet, welches auf einer kernhaltigen Tunica propria steht.

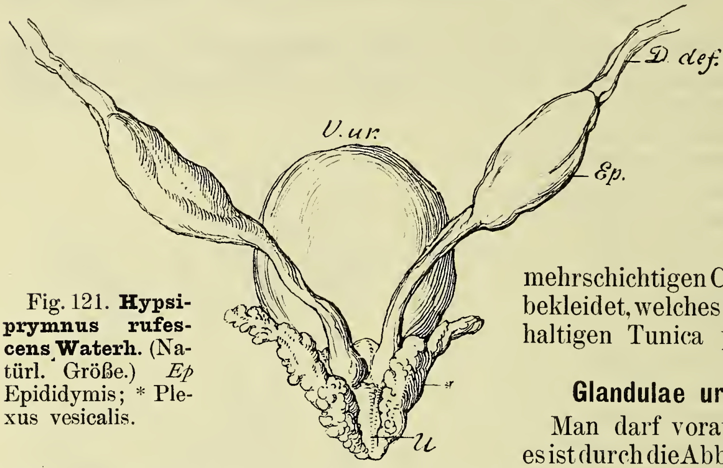


Fig. 121. **Hypsiprymnus rufescens Waterh.** (Natürl. Größe.) *Ep* Epididymis; * Plexus vesicalis.

Glandulae urethrales.

Man darf voraussetzen, und es ist durch die Abbildung Owens (Fig. 120) gewährleistet, daß sie, wie bei anderen Beuteltieren, vorhanden sind; gleichwohl konnte ich sie an einer Querschnittserie durch den kaudalen Blasenpol und das daran befindliche Stück Harnröhre bei meinem Material nicht nachweisen. Möglicherweise waren sie bei dem jugendlichen, geschlechtsunreifen Tiere noch nicht zur Entwicklung gelangt.

Perameles Burnetti (Gunni).

Die australische Beutelratte ist mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen; so hat Spoof P. obesula in den Bereich seiner Beobachtungen gezogen, und gibt ein anschauliches Bild über den Situs der Urogenitalorgane; er stellte neben einer Afterdrüse zwei Paare von Cowperschen Drüsen fest und zeichnet jenen von Oudemans näher untersuchten kolossalen Bulbus am Anfangsteile der Harnröhre, welcher für Perameles charakteristisch ist (Fig. 122 *Gl. ur* u. 124 *U.*). Oudemans hat diese von Spoof als Prostata bezeichnete Anschwellung näher untersucht

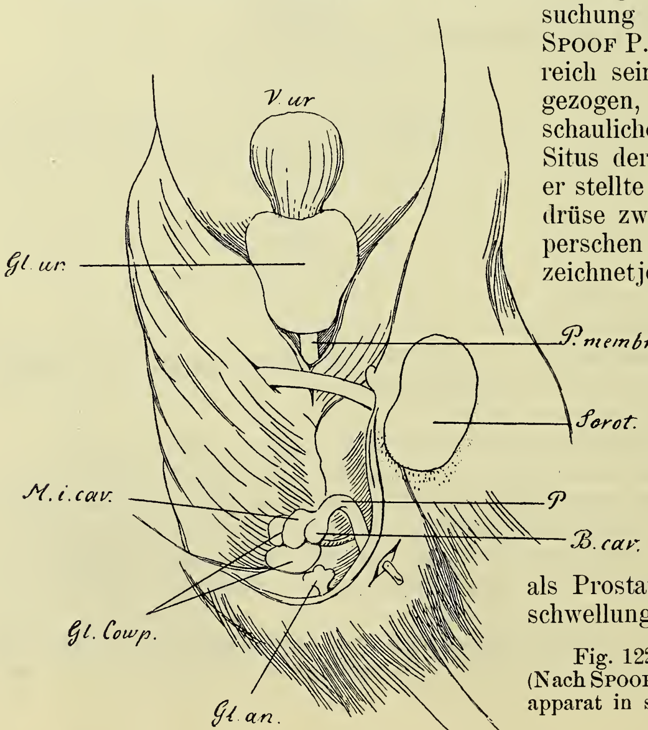


Fig. 122. **Perameles Gunni.** (Nach Spoof.) Männlicher Genitalapparat in situ.

und fand, daß sie an der Ventralseite der Harnblase stark vorspringt. Nach ihm soll der Bau des Gebildes, welches in ähnlicher Form nur bei Phascolarctus cinereus vorkommt, mit dem bei andern Beuteltieren übereinstimmen. Auch bei Phascolarctus finden sich hinsichtlich des Baues wahrscheinlich die gleichen Verhältnisse.

Während nämlich Oudemans bei keinen der von ihm untersuchten Marsupialen in der äußern Schicht der Urethralanschwellung gestreifte Muskeln fand, konnte er bei Perameles Gunni einen solchen Muskel rings um denjenigen Teil der Pars membranacea entdecken, welcher keine Drüsen enthält; er vermochte ferner an einem Längsschnitt durch diesen Teil der Harnröhre zu erkennen, daß die Ringmuskelschicht wie ein Keil in das Drüsengewebe eindringt (Fig. 123). Deshalb möchte er gerade diesem Muskel, der wahrscheinlich ebenso bei Phascolarctus cinereus vorkommt, den Namen eines Musculus urethralis beilegen und denselben den übrigen Monotremen und Beuteltieren absprechen.

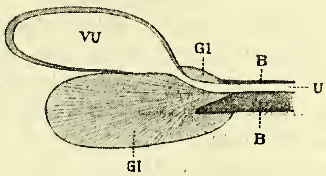


Fig. 123. **Perameles Gunni** ♂. Medianer Längsschnitt von Harnblase, Urethraldrüsen etc. *U* Canalis urethralis; *Gl* Urethraldrüsen; *B* Ringmuskelschlauch. Vergrößerung 1/1. (Nach Oudemans.)

Die Schläuche der Urethraldrüsen fand er bei Perameles wie bei Dasyurus an den Enden kaum angeschwollen; sie münden aber hier in den Anfangsteil der Urethra aus (Fig. 123). Die Hauptmasse derselben liegt an der ventralen, ein nur geringer Teil an der Dorsalseite der Harnröhre.

Die ersten, d. h. dem Lumen der Harnröhre zunächst gelegenen Verzweigungen der röhrenförmigen Drüsen sind ziemlich zahlreich und deren Lauf unregelmäßig, da sich viel Bindegewebe zwischen ihnen findet; dann werden nach außen die Verzweigungen spärlicher, und endlich laufen die Drüsen radial zur Muskelwand, hier nur noch durch wenig Bindegewebe geschieden. Das Epithel der Drüsenröhren ist kubisch. So hat es Oudemans auch bei Macropus und Dasyurus viverrinus gefunden.

Cowpersche Drüsen beobachtete er bei Perameles Gunni 2 Paare (Fig. 124), deren schmale Gänge sich je zu einem gemeinsamen Stamm vereinigen, und

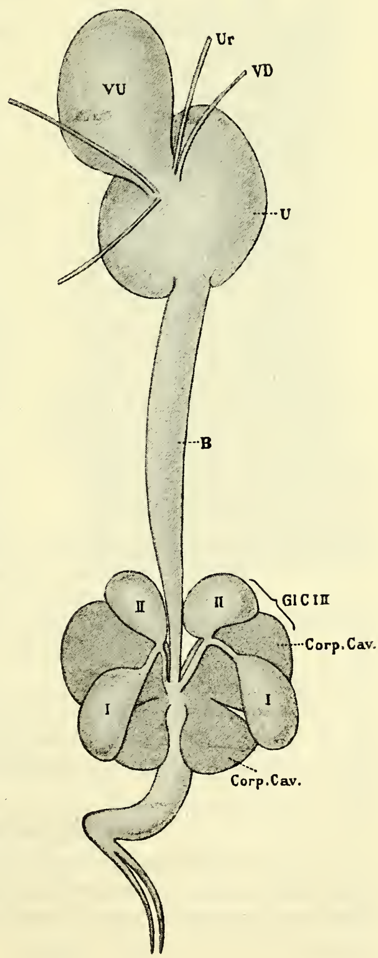


Fig. 124. **Perameles Gunni** ♂. Männliche Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.) *U* Drüsenmasse rings um den Anfangsteil der Urethra; *B* nicht verdickter Teil der Harnröhre mit Ringfaserschicht; *Gl C I* u. *II* die zwei Cowperschen Drüsen.

welche, von dem ungewöhnlich entwickelten Corpus cavernosum urethrae ventral belegen, sich in den Anfangsteil der Harnröhre eröffnen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab eine gewisse Uebereinstimmung mit den Glandulae urethrales. Auch hier verzweigen sich die Drüsenkanäle und ziehen sich schlängelnd nach der Oberfläche der Drüse hin. Die Schläuche jeder Drüse vereinigen sich zu einem Kanal, welcher in den gemeinschaftlichen Ausführungsgang der Drüsen mündet. Das intertubuläre Bindegewebe ist bei Perameles von derber, fast knorpeliger Beschaffenheit und bildet außerdem noch eine Schicht zwischen der Drüsenmasse und der peripheren Muskelwand. Letztere, oft nur teilweise die Drüse bedeckend, ist überall ziemlich dick und immer aus quergestreiften Fasern zusammengesetzt. Eine Tunica propria fehlt. Während das Drüsenepithel bei den übrigen Marsupialen keine

Fig. 125.

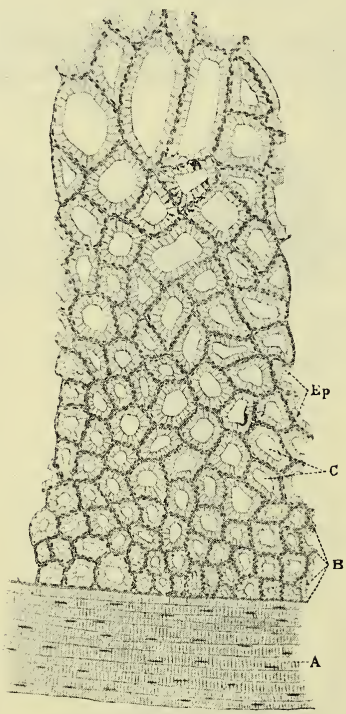


Fig. 126.

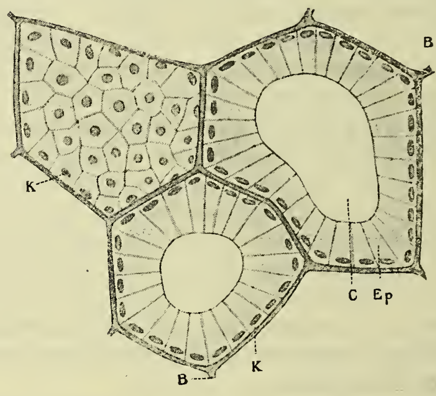


Fig. 125. **Perameles Gunni** ♂. Teil eines Querschnittes durch eine Cowpersche Drüse. Vergr. $\frac{75}{1}$. (Nach OUDEMANS.) *A* Muskelschicht; *B* Bindegewebe, welches sich überall zwischen den Drüsenröhrchen fortsetzt; *C* durchschnittene Drüsenröhrchen; *Ep* Epithelium.

Fig. 126. **Perameles Gunni** ♂. Stückchen eines Querschnittes einer Cowperschen Drüse bei stärkerer Vergrößerung ($\frac{320}{1}$). Von einem Drüsenschlauche sieht man das blinde Ende, so daß dort die Grundflächen der Zellen erkennbar werden. (Nach OUDEMANS.)

besondern Eigentümlichkeiten zeigt, stellt es bei Perameles Gunni (Fig. 125 u. 126) hohe Cylinderzellen dar, deren scheibenförmige Kerne am Boden der Zellen liegen.

Das ist nach meinen Untersuchungen charakteristisch für das Epithel der Cowperschen Drüse einer Anzahl höherer Säuger. Wir sehen also, daß Perameles Gunni in mehreren Hinsichten von den übrigen Marsupialen abweicht.

Thylacinus cynocephalus.

Unter den Marsupialen, welche CUNNINGHAM während der Challengerschen Expedition zu erwerben Gelegenheit hatte, befand sich auch Thylacinus cynocephalus. Ich gebe seine Abbildung des männlichen Geschlechtsapparates in situ hier wieder. Auch hier finden sich weder Ampullen

der Samenleiter, noch Divertikel derselben, noch Samenblasen. Die Ductus deferentes münden unmittelbar hinter dem Punkte, wo die Harnleiter endigen, in den Hals der Harnblase ein. Die Harnröhre (*Ur*) bildet eine langgestreckte Anschwellung in Form einer Möhre, deren dickeres Ende der Blase zugekehrt ist; sie verjüngt sich nach dem Beckenausgang zu. Diese Anschwellung, welche CUNNINGHAM als Prostata bezeichnet, kommt zustande durch eine starke Anhäufung von Urethraldrüsen in der Wand, die sich nach hinten verlieren; die Oberfläche der Harnröhrenanschwellung ist glatt, ohne eine Andeutung von Lappung; am Beckenausgang geht die Urethra frei aus ihr hervor.

Fig. 127.

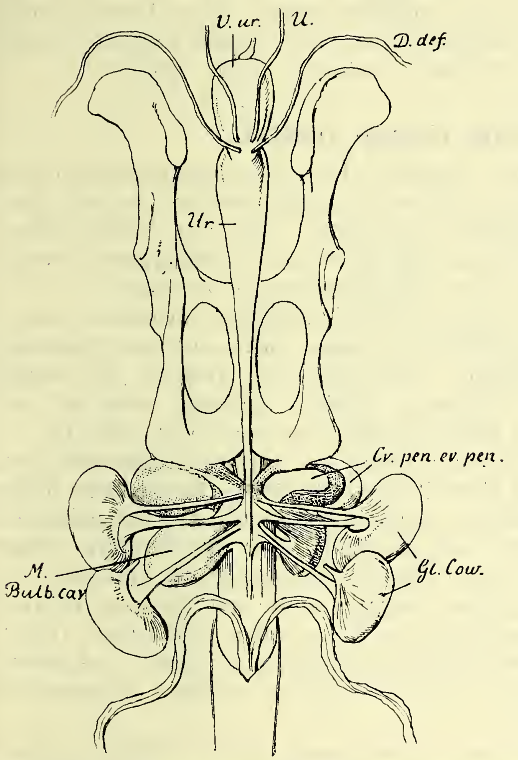


Fig. 128.

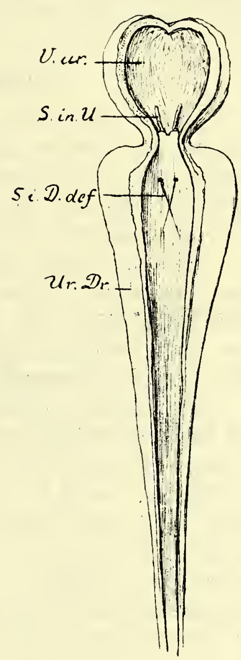


Fig. 127. **Männlicher Urogenitalapparat von Thylacinus cynocephalus.** (Nach CUNNINGHAM.) *Cv. pen. er. pen* Crus- und M. erector penis.

Fig. 128. **Harnblase und Urethra von Thylacinus cynocephalus geöffnet.** (Nach CUNNINGHAM.) *S. in U* Sonde im Ureter; *S. i. D. def* Sonde im Samenleiter; *Ur. Dr* Harnröhrendrüsen.

Das Lumen der Harnröhre erweitert sich zunächst unmittelbar am Blasenausgange spindelförmig; im ferneren Verlauf hat es dasselbe Kaliber. Die Samenleiter münden, nachdem sie die Wand der Harnröhre in sehr schräger Richtung durchbrochen haben, in dieser Erweiterung mit zwei seitlichen Oeffnungen. Hier ist die Schleimhaut in eine Anzahl sehr feiner Längsfalten gelegt, zwischen denen sich die Ausführungsgänge der Urethraldrüsen eröffnen; sie sind mit unbewaffnetem Auge zu sehen und entleeren auf Druck eine kleine Menge brauner Flüssigkeit.

Von einem Colliculus seminalis oder einer Vesicula prostatica keine Andeutung (Figur 127 und 128).

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie sind nach der Angabe CUNNINGHAM's zu drei Paaren vorhanden, zwei Paare seitlich dorsal von der Harnröhre gelegen, ein Paar auf der ventralen Seite. (Diese auf der Zeichnung Fig. 93 nicht zu sehen.) Die dorsal gelegenen Drüsen sind von Taubeneigröße und besitzen eine nierenförmige Gestalt; die ventral gelegene Drüse ist nur halb so groß. Aus dem Zentrum einer jeden geht ein langer Gang hervor, und sämtliche vier Gänge münden in die Harnröhre an der Grenze zwischen membranösem und kavernösem Teil. Jede Drüse ist von einer dicken Muskelschicht umhüllt, die sich eine kurze Strecke auf den Ausführungsgang fortsetzt; schmale Muskelbänder verbinden diese Kapseln mit dem M. levator penis derselben Seite. Eine Verwechslung der mit Muskeln umgebenen hintern Enden der Corpora cavernosa penis mit Cowperschen Drüsen ist hier leicht möglich (Figur 127).

Phascolarctus cinereus (Koala).

Dieses nicht eben häufige Beuteltier hat eine Untersuchung durch ALFRED H. YOUNG erfahren; weiteres aus der Literatur ist mir über dasselbe nur bei MARTIN bekannt geworden. Die von YOUNG überlieferte Zeichnung, die ich in Figur 129 A, B und C wiedergebe, erweist das Vorhandensein von drei Paaren von Cowperschen Drüsen.

In dem Raum zwischen Crura penis und Bulbus cavernosus einerseits und dem Penisschaft andrerseits finden sich (auf der dorsalen Seite) zwei Paare, in Muskelhüllen eingeschlossene Drüsen; das dritte Paar liegt ventral (auf der Zeichnung dunkler gefärbt), etwa an der Stelle, wo die Harnröhre den Beckenausgang passiert (Fig. 129, B).

Die langen Ausführungsgänge eröffnen sich auf der Grenze zwischen dem Beckenabschnitt und dem Endteil der Harnröhre. Die letztere bildet im obern Dritteil eine eigentümlich geformte, birnen- oder eichelähnliche Verdickung, welche sich gegen den kaudalen Teil der Urethra scharf absetzt und am vordern Ende eine deutliche Einbuchtung aufweist; die ventrale Seite hat nach der Angabe YOUNG's sogar die Tendenz, in zwei Lappen zu zerfallen. Solchergestalt sieht sie einer wirklichen Gland. prostata ähnlich, wird aber hervorgebracht durch eine starke Anhäufung von Urethraldrüsen in der Wand, wie es bei den übrigen Marsupialen der Fall ist (Fig. 129 *Gl. ur*).

Sehr bemerkenswert ist das Vorhandensein eines Colliculus seminalis mit Vesicula prostatica (Fig. 129 C); neben dem Samenhügel eröffnen sich die Urethraldrüsen.

Die Samenleiter münden in die Vesicula prostatica, so daß wir hier ein Verhalten finden, wie bei einigen Nagern*) (nach WATSON und YOUNG auch beim Elch und bei Hyaena crocata); in bezug auf die Cowperschen Drüsen verhält sich Koala wie Thylacinus.

Den Irrtum MARTINS, welcher dem Koala Samenblasen zuschrieb, hat, wie früher bemerkt, schon YOUNG berichtigt; jedoch unterscheidet sich Phascolarctus von den übrigen Beuteltieren durch die verschiedene Länge des mit Drüsen versehenen und des davon freien Teiles der Harnröhre. Mit alleiniger Ausnahme des Wombat, ist bei allen Marsupialen die mit Drüsen versehene Strecke viel länger. Auch das ist den übrigen gegenüber ein Unterschied, daß beim Koala der retrahierte Penis und die Cowperschen Drüsen stets außerhalb der Beckenhöhle ihre Lage haben.

*) Diese Anschauung ist neuerdings bezüglich der Nager nicht mehr haltbar.

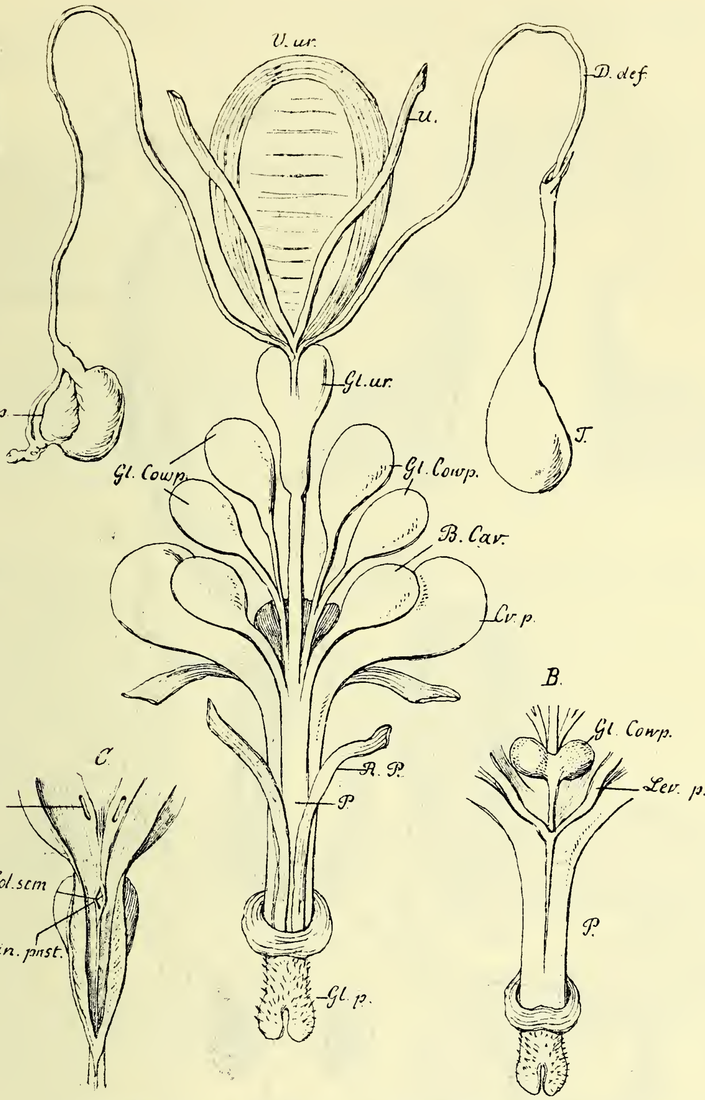


Fig. 129. A. **Männlicher Urogenitalapparat vom Koala (Phascolarctus cinereus).** Von der Rektalseite gesehen. $^1/_1$. *B. Cav* Bulbus cavernosus; *R. P* Musc. retract. penis.

B. **Uebersicht von Penis und Cowperschen Drüsen vom Koala.** *Lev. p* Musc. levator penis (von der ventralen Seite gesehen).

C. **Harnblase und Urethra vom Koala** (geöffnet). *Col. sem* Colliculus seminalis; *Sin. prost* Vesicula prostatica. (Nach Alfred H. Young.)

Didelphys.

Von den Beuteltieren hat wohl keine Gattung eine so häufige Bearbeitung erfahren als Didelphys. Allein Oudemans untersuchte und verglich vier verschiedene Species, und eine der ältesten Untersuchungen von Cowper (1705) betrifft Didelphys opossum.

Ich selbst hatte nur Gelegenheit, Didelphys virginiana makroskopisch zu untersuchen; da das Präparat der Sammlung des zoologischen Instituts angehörte, so durfte es zum Zwecke mikroskopischer Erhebungen

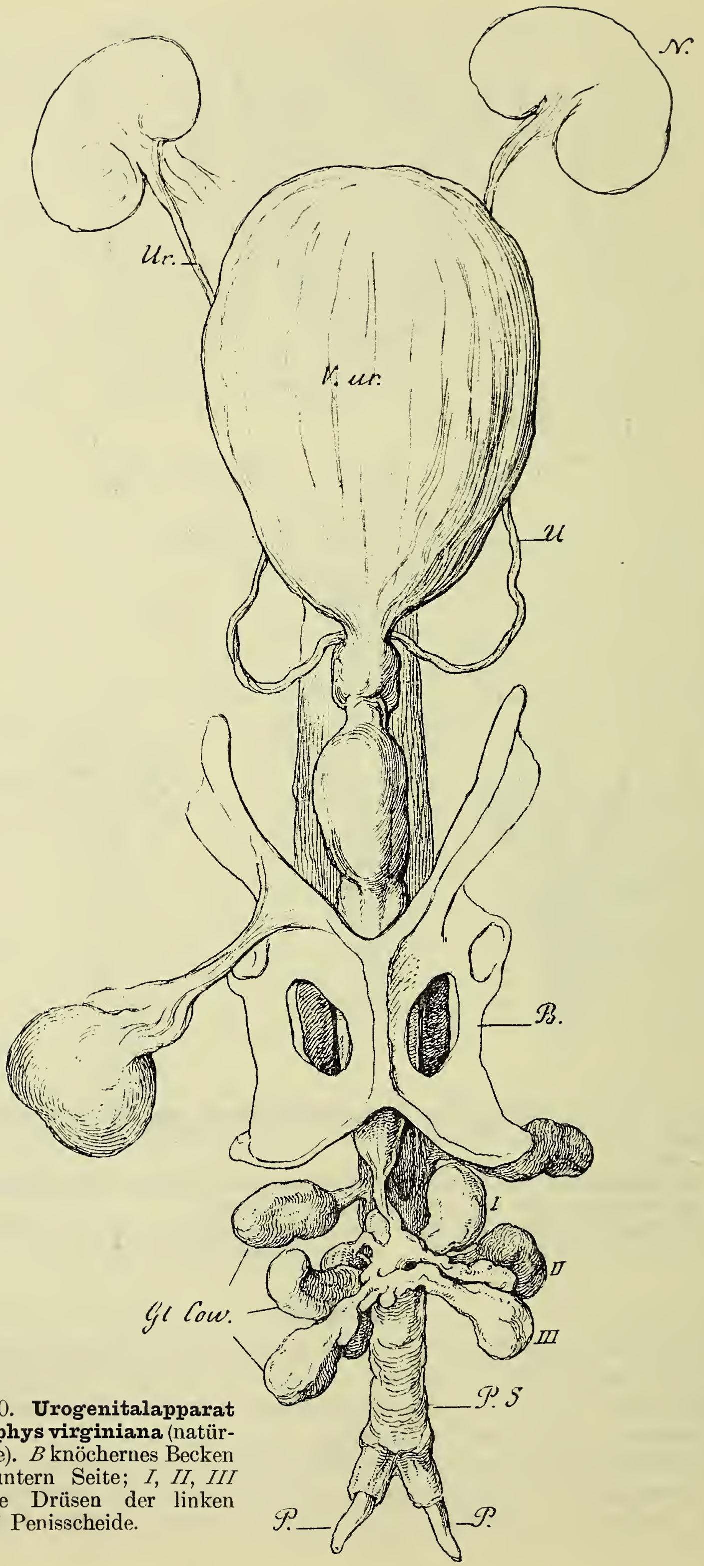


Fig. 130. **Urogenitalapparat von Didelphys virginiana** (natürliche Größe). *B* knöchernes Becken von der untern Seite; *I*, *II*, *III* Cowpersche Drüsen der linken Seite; *P. S* Penisscheide.

nicht zerstört werden. Ich gebe die Abbildung in natürlicher Größe hier wieder (Fig. 130).

Ductus deferens.

Der Samenleiter mündet bei sämtlichen Arten kaudal von der Einmündungsstelle der Ureteren in den Anfangsteil der Harnröhre. Bei Didelphys cancrivora sah OUDEMANS jeden D. deferens neben einer kleinen Papille ausmünden, in einer Entfernung von 7,5 mm von den Oeffnungen der Ureteren (Fig. 131).

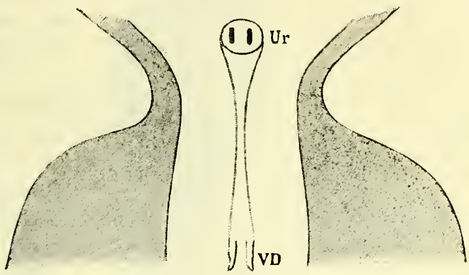


Fig. 131. **Didelphys cancrivora** ♂. Vergr. 4/1. (Nach OUDEMANS.) Blasenhals und Anfangsteil der Urethra, von der Ventralseite geöffnet. *Ur* Einmündung der Ureteren; *VD* Einmündung der Samenleiter.

Urethra.

Während auf der von mir gegebenen Zeichnung (Fig. 130) die Harnröhre gerade gestreckt erscheint, erwies OUDEMANS an einem unversehrten Präparat, daß sie bei keiner Art eine so starke Krümmung aufweist, als gerade bei Didelphys (Fig. 132).

Etwas weniger stark ist sie bei Didelphys cancrivora, doch ist in der Zeichnung, welche LEYDIG vom Opossum gibt (Fig. 136), ebenfalls die Andeutung einer Krümmung zu erkennen.

OUDEMANS ist der Ueberzeugung, daß auf den Grad der Krümmung der Harnröhre das Alter des Tieres von Einfluß ist. Das von ihm untersuchte Exemplar von D. virginiana war sehr alt, während er bei einem Beuteljungen von 11 cm Länge die Urethra noch ganz gerade fand.

Daß auch bei Didelphys keine quergestreiften Muskeln in der Wand der Harnröhre gefunden werden, habe ich schon bemerkt.

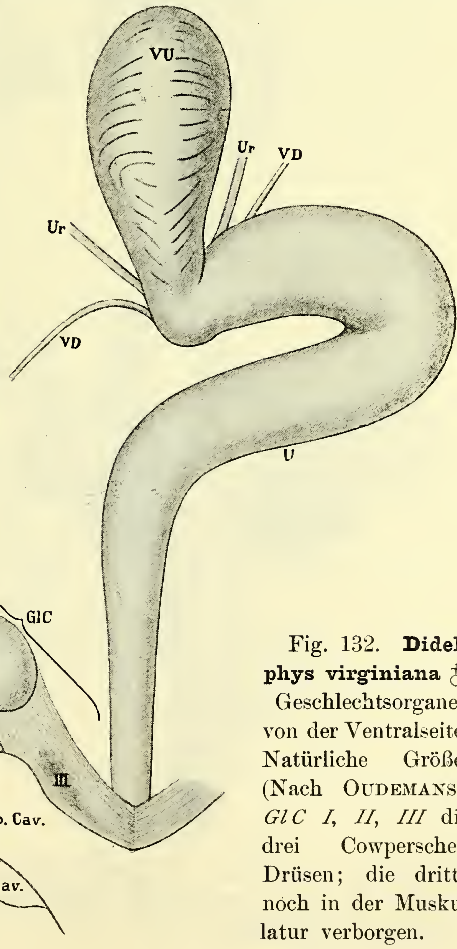


Fig. 132. **Didelphys virginiana** ♂. Geschlechtsorgane von der Ventralseite. Natürliche Größe. (Nach OUDEMANS). *GlC I, II, III* die drei Cowperschen Drüsen; die dritte noch in der Muskulatur verborgen.

Glandulae urethrales.

Bei allen bisher untersuchten Didelphysarten findet sich eine mächtige Verdickung der Harnröhrenwand, welche etwa in der Mitte des Verlaufes der Urethra ihre größte Entwicklung zeigt und gegen das Beckenende hin allmählich abnimmt; nach den von LEYDIG und LEREBOULLET gegebenen Zeichnungen zu urteilen, ist sie beim Opossum am wenigsten stark entwickelt (Fig. 135 und 136).

Sie wird herbeigeführt durch zahlreiche Urethraldrüsen, welche bisher eine genauere Untersuchung nur durch OUDEMANS erfahren haben. Bei einem Beuteljungen von D. quica von 46 mm Nasensteißlänge fand er sie überhaupt noch nicht entwickelt; bei einem etwas größern von D. cancrivora (?) von 110 mm Nasensteißlänge konnte er sehr illustrative Bilder gewinnen (Fig. 134).

Man sieht hier deutlich, wie die Drüsen eine noch spärliche Verzweigung aufweisen, da die Quantität des Bindegewebes eine sehr große ist.

Fig. 133.

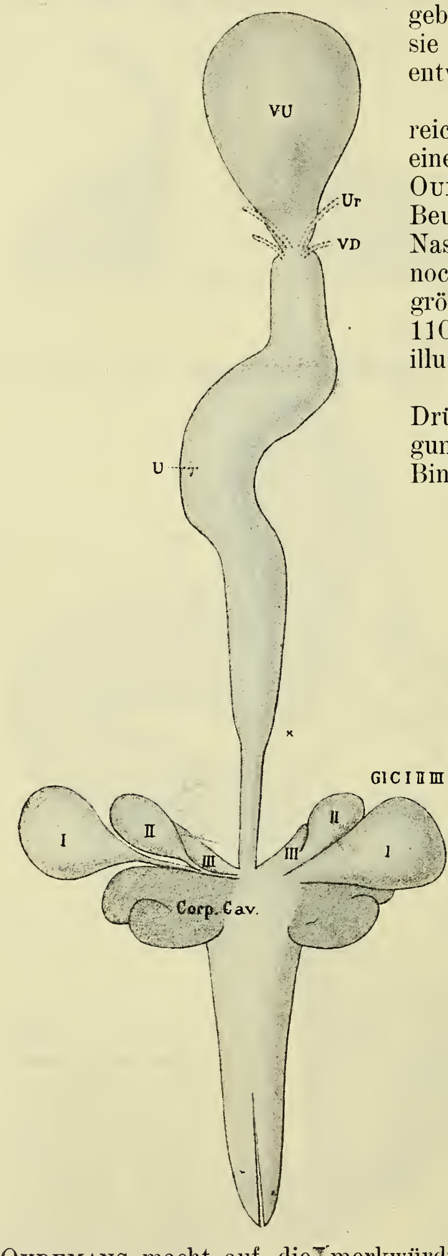


Fig. 134.

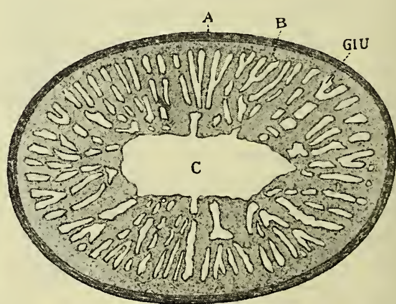


Fig. 133. **Didelphys cancrivora** ♂. Geschlechtsorgene von der Dorsalseite. *GlC I, II, III* die drei Cowperschen Drüsen, links frei präparirt; *U* Urethra. Natürliche Größe. Nach OUDEMANS.

Fig. 134. **Didelphys spec.** (cancrivora?). Beuteljunges. Querschnitt durch den mittleren Teil der Pars membr. urethrae. *A* glatte Muskelfasern; *B* Bindegewebe; *C* Lumen der Urethra; *GlU* Urethraldrüsen. Vergr. $\frac{75}{1}$. (Nach OUDEMANS.)

OUDEMANS macht auf die merkwürdige Uebereinstimmung aufmerksam, welche im Bau bei dieser Jugendform und der bleibenden bei Ornithorhynchus besteht.

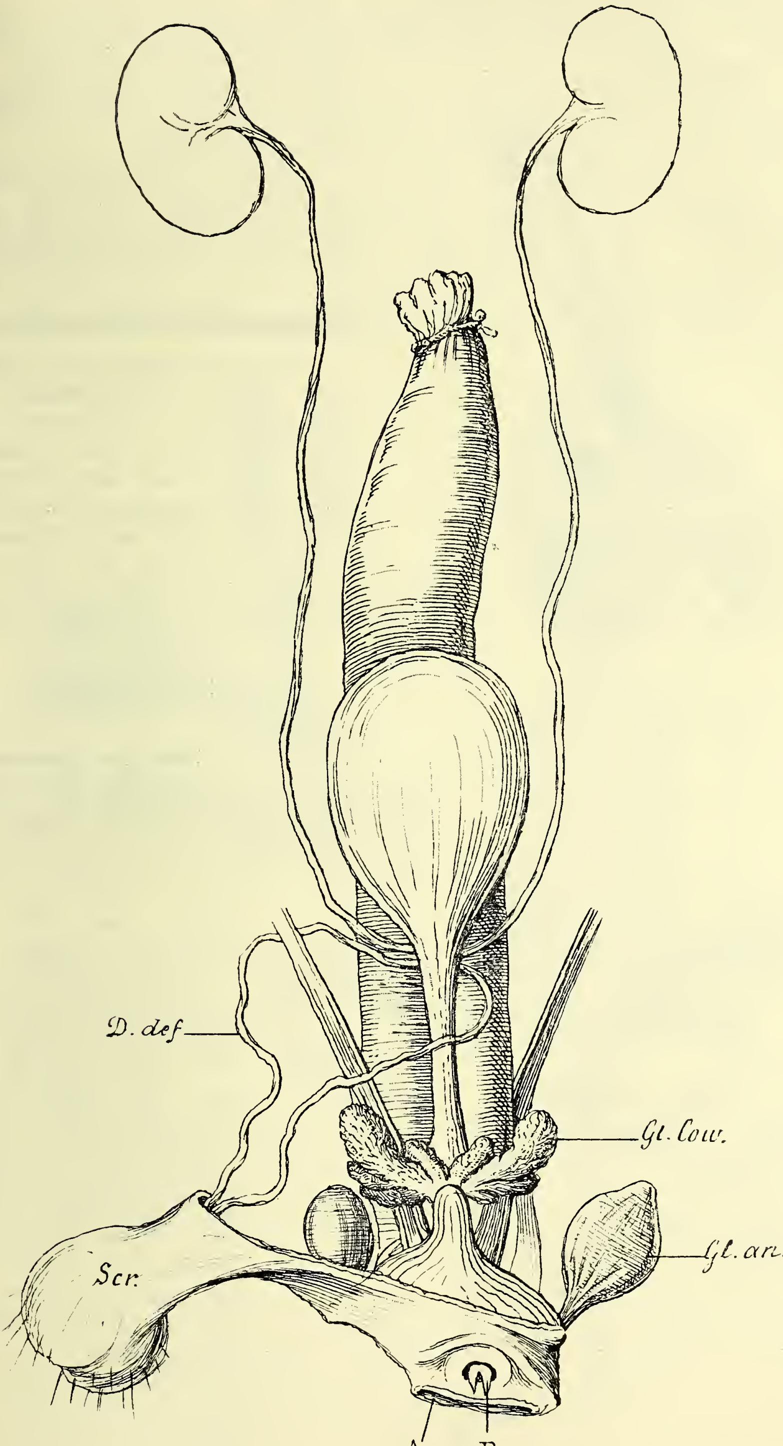
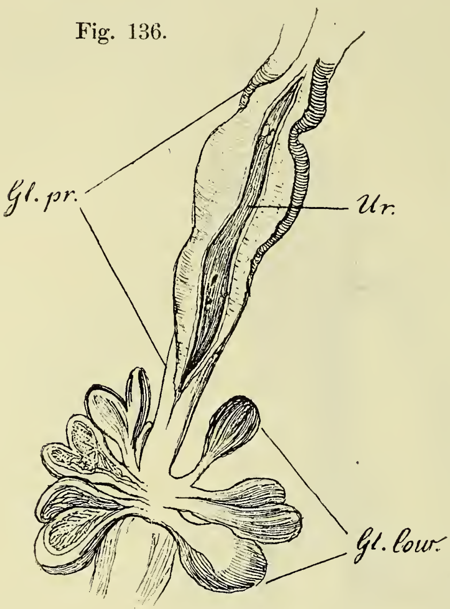


Fig. 135. **Didelphys carabier.** (LEREBOULLET.)

Der Einmündungsöffnungen der Drüsen in die Urethra erwähnt COWPER bei D. opossum, und MARTIN and JONES bei Didelphys azarae; bei Druck sah man Flüssigkeit aus ihnen austreten. Nach OUDEMANS sind sie schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen.

COWPER bezeichnet übrigens die Harnröhrenanschwellung, wie nach ihm manche andere als „Prostata" oder als Corpus glandulosum.

Fig. 136.



Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Ueber die Anzahl der Cowperschen Drüsen bei Didelphys sind die Angaben der Forscher auseinandergehend. Das kommt wohl daher, daß das proximale Paar leicht übersehen werden kann. Diese sind aber nach OUDEMANS so dünn, daß er erst nach eingehender Untersuchung sich von der Identität mit den zwei andern Paaren auch im Bau überzeugen konnte.

Fig. 137.

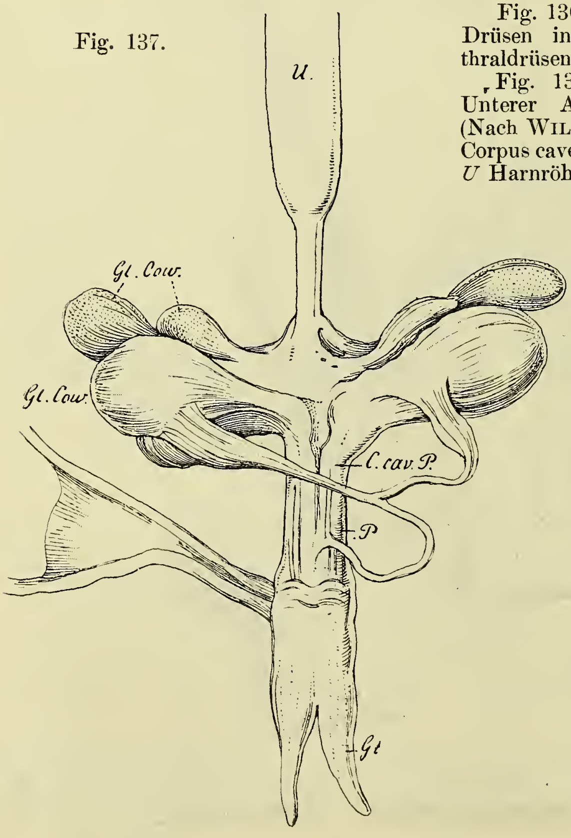


Fig. 136. **Didelphys Carab.** *Gl.pr* Drüsen in der Harnröhrenwand (Urethraldrüsen)

Fig. 137. **Didelpys Opossum** ♂. Unterer Abschnitt der Genitalorgane. (Nach WILLIAM COWPER, 1706). *C.cav.P* Corpus cavernosum penis; *Gl* Glans penis; *U* Harnröhre.

LEYDIG gab für das Opossum vier Paare von Cowperschen Drüsen an (Fig. 136). Dieser Irrtum erklärt sich daher, daß LEYDIG die 2 Paar keulenförmigen, vom M. ischiocavernosus umhüllten Crura corporis cavernosi, die bei den meisten Marsupialen doppelt und mit dem Becken nicht verwachsen sind, für Drüsen gehalten hat.

Auch bei dem von mir untersuchten Exemplar von Didelphys virginiana fanden sich drei

Paare von Cowperschen Drüsen (Fig. 130), und ebenso gibt COWPER selbst in seiner Beschreibung die Anzahl auf drei Paare an.

Ueber den feinern Bau habe ich in der Literatur Angaben nicht finden können; OUDEMANS sah bezüglich der anatomischen Struktur bei allen von ihm untersuchten Marsupialen eine gewisse Uebereinstimmung mit der der Urethraldrüsen; es handelt sich demgemäß um Drüsenröhren, welche sich verzweigen und sich schlängelnd nach der Oberfläche der Drüse hinziehen. Die Schläuche jeder Drüse vereinigen sich dann zu einem Kanal, welcher in den gemeinsamen Ausführungsgang der drei Drüsen einmündet.

Bei Didelphys cancrivora fand OUDEDMANS an der Ausmündungsstelle des Ganges der Cowperschen Drüsen in der Pars bulbosa urethrae eine

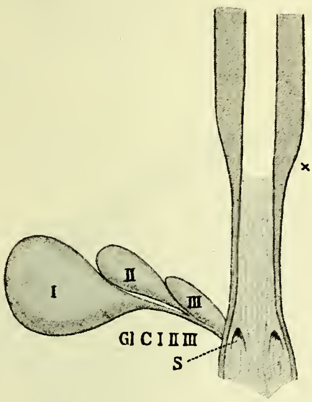


Fig. 138. **Didelphys cancrivora** ♂. Endabschnitt der Harnröhre, von der Ventralseite her geöffnet. *Gl. C I, II, III* die 3 Cowperschen Drüsen; *S* Sinus, in welchen der Ductus derselben einmündet. Natürl. Größe. (OUDEMANS).

taschenförmige Ausbuchtung (Fig. 138), welche ebenso wie die Urethra strotzend erfüllt war von einer erhärteten Sekretmasse; sie fehlte jedoch unmittelbar vor der Ausstülpung.

Bezüglich der Lage der Geschlechtsorgane von Didelphys opossum bemerkt COWPER, daß äußere Geschlechtsteile außer dem Scrotum und der Oeffnung für den Penis nicht zu sehen sind; er fand aber

Analdrüsen

und beobachtete an jeder Seite der Kloakenöffnung gelbliches Sekret, welches von zwei Drüsen herrührte, welche in den Sphincter cloakae eingebettet waren. In der von ihm gegebenen Zeichnung sind die Oeffnungen dieser Stinkdrüsen durch zwei schmale Spalten hergestellt, welche die Kloakenöffnung begrenzen. Unmittelbar unter der Haut um

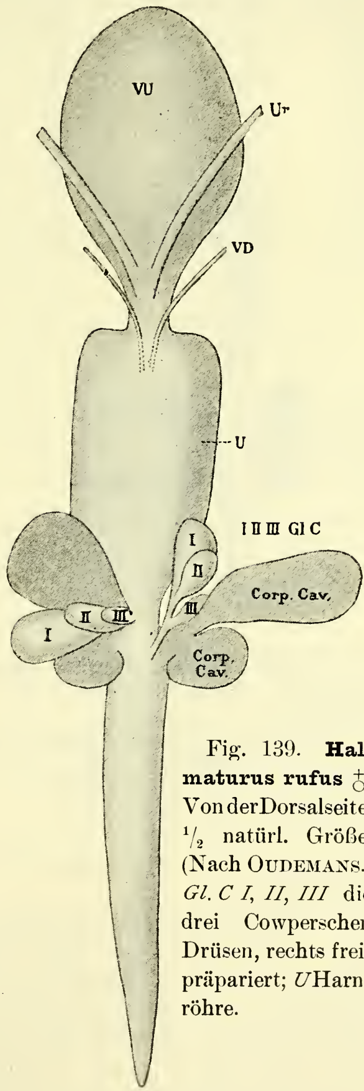


Fig. 139. **Halmaturus rufus** ♂. Von der Dorsalseite. $^1/_2$ natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) *Gl. C I, II, III* die drei Cowperschen Drüsen, rechts freipräpariert; *U* Harnröhre.

die Kloake, fand er dann „4 Schleimdrüsen“, angeheftet am Schaft des Penis. Er verfiel also in denselben Irrtum wie LEYDIG, welcher auch vier Paare von Cowperschen Drüsen feststellte.

Halmaturus rufus.

Ich habe nur Gelegenheit gehabt, die Sexualorgane dieses Tieres zur vergleichen, gebe aber der Vollständigkeit halber hier wieder, was OUDEMANS und andere darüber berichten.

Auch hier zeigt die „Pars membranacea“ der Harnröhre eine erhebliche Verdickung und ist im Anfangsteil fast cylindrisch (Fig. 139 und 144), während sie bei Macropus Benetti (Fig. 140) mehr birnenförmig gestaltet ist. Es handelt sich bei letzterer um ein junges Tier, und hier war die Dicke im Verhältnis zur Länge viel geringer; woraus

Fig. 140.

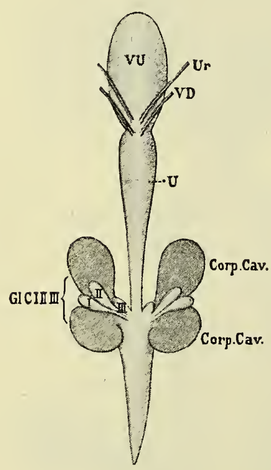


Fig. 141.

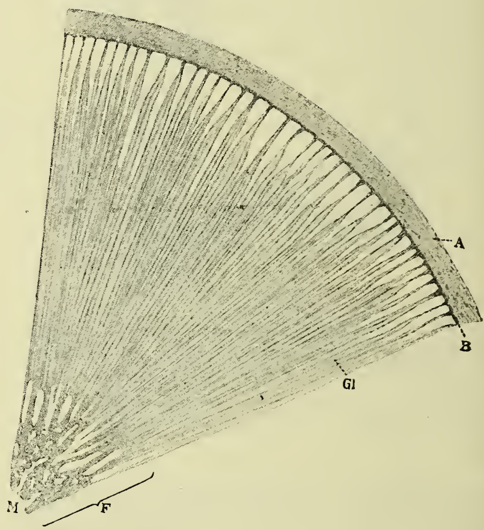


Fig. 140. **Halmaturus Benetti** ♂. Junges Tier; Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. Vergrößerung $\frac{1}{1}$. (Nach OUDEMANS.) *Gl C I, II, III* die drei Cowperschen Drüsen.

Fig. 141. **Halmaturus rufus** ♂. Sektor eines Querschnittes des verdickten Teiles des Urethra. Vergr. $\frac{4}{1}$. (Nach OUDEMANS.) *A* Muskelschicht; *B* Bindegewebe; *Gl* Drüsen; *F* Zone mit viel Bindegewebe; *M* Drüsenmündungen in die Schleimhaut der Harnröhre.

hervorgeht, daß die accessorischen Geschlechtsdrüsen sich sehr langsam entwickeln.

OUDEMANS gibt die Zeichnung eines Sektors aus einem Querschnitt des verdickten Teiles der Urethra, die ich anfüge. Hiernach stellen die Schläuche der Urethraldrüsen gerade, gestreckte Röhren vor, in radiärer Anordnung; in der Nähe der Einmündung in die Harnröhre findet sich eine Zone (*F*) mit starker Bindegewebsentwicklung. Bei *M* sieht man die Einmündung in die Harnröhre.

Figur 142 gibt diese Verhältnisse in stärkerer Vergrößerung wieder. In Figur 143 ist ein Stück des dünneren Abschnittes von zwei solchen Drüsenschläuchen unter bedeutender Vergrößerung gezeichnet. Man

sieht, daß es sich um mit niedrigem Cylinderepithel bekleidete Röhren handelt.

Wenn man ein Gesamtbild der Drüsenanordnung in der Harnröhrenwand von Halmaturus geben will, so ist es vor allem der Unterschied der Quantität des interstitiellen Bindegewebes innerhalb der Drüsenabschnitte, welcher nach Oudemans schon makroskopisch als Farbendifferenz ins Auge fällt; in der Nähe der Mündungen ist es stark entwickelt, die Verzweigungen der Drüsenröhren ziemlich zahlreich; weiterhin nach der Peripherie laufen die Drüsenröhren radial zur Muskelwand, nur durch wenig Bindegewebe voneinander geschieden. Das blinde Ende jedes Drüsenschlauches ist angeschwollen und wieder von mehr Bindegewebe umgeben. Das letztere bildet auch eine Schicht zwischen Drüsen und Muskelwand.

Fig. 142.



Fig. 143.

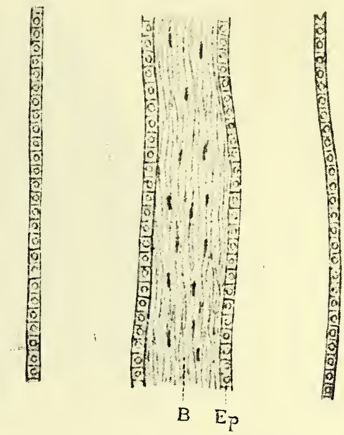


Fig. 142. **Halmaturus rufus** ♂. Ein Drüsenschlauch des in Figur 141 dargestellten Querschnittes. Vergr. $\frac{3}{1}$. (Nach Oudemans.) *A* Muskelfasern; *B* Bindegewebe; *Gl* Drüsen; *F* Zone mit viel Bindegewebe; *M* Drüsenmündung in die Harnröhre.

Fig. 143. **Halmaturus rufus** ♂. (Nach Oudemans.) Ein Stück des dünnern Abschnittes von zwei in Figur 142 dargestellten Drüsenschläuchen bei starker Vergrößerung. *B* Bindegewebe; *Ep* Epithel.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Bei allen Macropus- bezw. Halmaturus-Arten sind 3 Paare von Cowperschen Drüsen vorhanden. Sie sind bei Macropus von sehr bedeutender Entwicklung (Fig. 139 und 144).

Auch bei den Halmaturus-Arten, besonders bei Macropus, sind die von Muskeln umhüllten Crura corporis cavernosi doppelt und mit dem Becken nicht verwachsen. Das haben Owen, Spoof und Cuvier besonders für Macropus genauer beschrieben. Auch Oudemans sah sie beim Känguruh sehr groß, fand aber bei allen von ihm untersuchten Marsupialen den gleichen Bau.

Der letztere hat einige Zeichnungen der Struktur der Cowperschen Drüse von Halmaturus rufus gegeben, und fand das Epithel der mittleren Drüse bei diesem Tier etwas höher, als das der andern. Eine Tunica propria fehlt überall (Figur 145, 146, 147).

Im übrigen weicht der Bau der Drüse und des Ausführungsganges von dem anderer Marsupialen nicht ab.

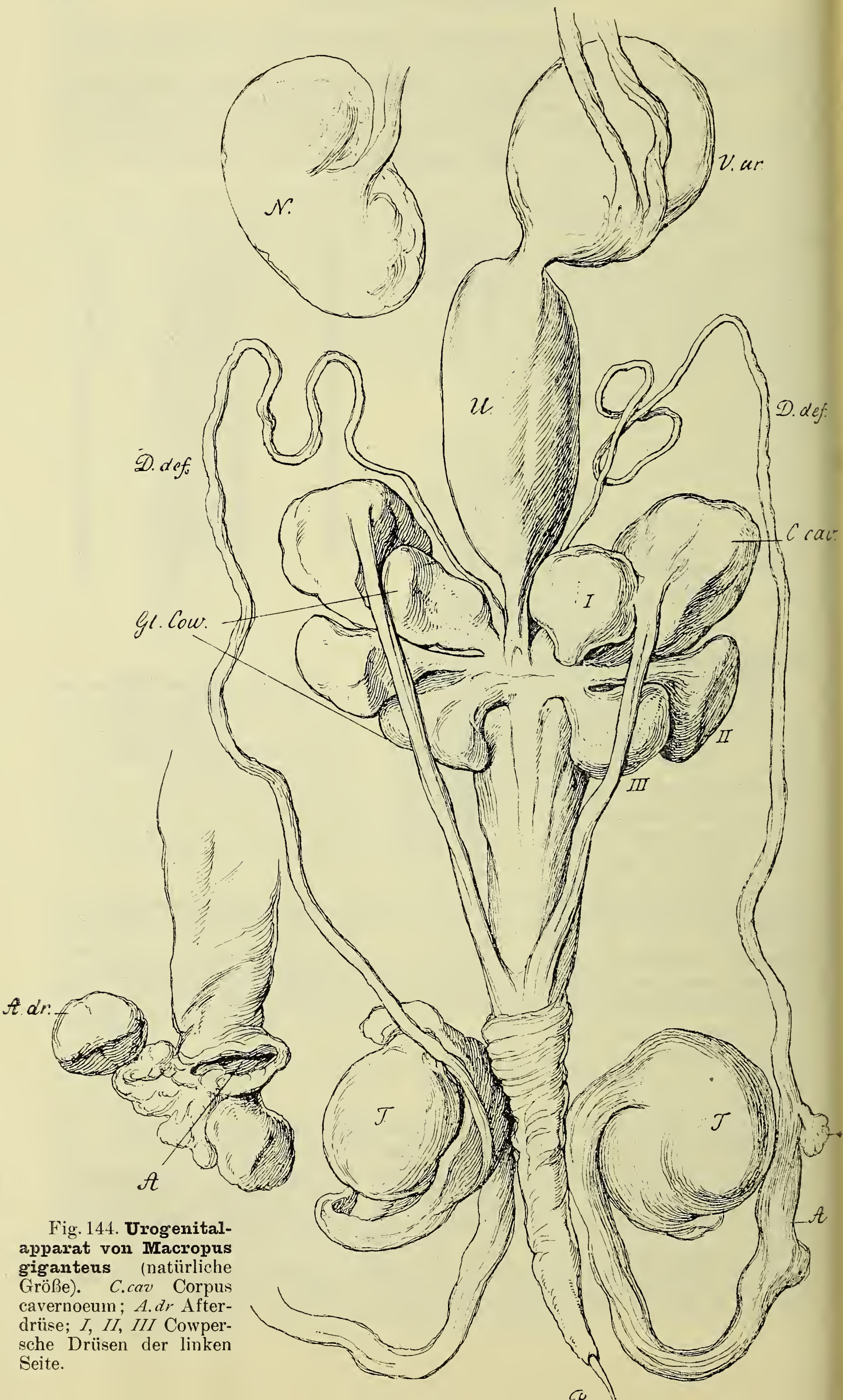


Fig. 144. **Urogenital-apparat von Macropus giganteus** (natürliche Größe). *C.cav* Corpus cavernoeum; *A.dr* Afterdrüse; *I*, *II*, *III* Cowpersche Drüsen der linken Seite.

Bei dem von mir untersuchten Präparat von Macropus giganteus fanden sich auch, unmittelbar zur Seite der Kloakenöffnung belegen, zwei mächtige Analblasen; mit Rücksicht auf die Erhaltung des Präparates, welches nicht mein Eigentum war, konnte ich eine Untersuchung der innern Struktur nicht vornehmen (Figur 144).

Fig. 145.

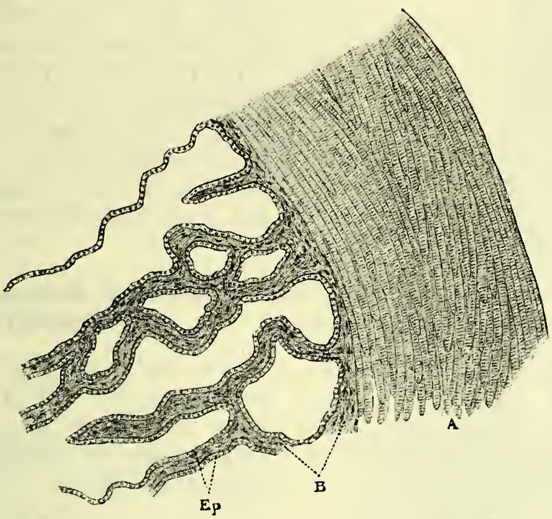


Fig. 146.

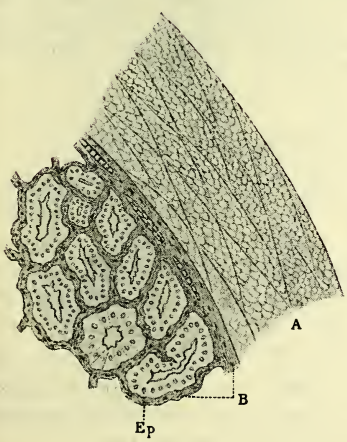


Fig. 147.

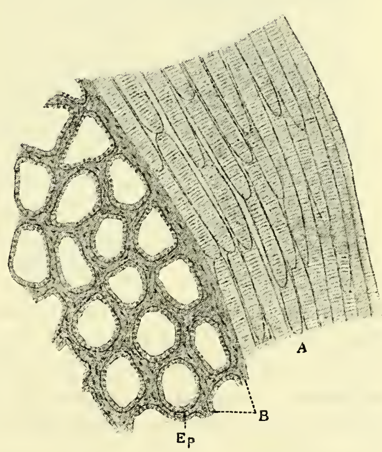


Fig. 145. **Halmaturus rufus** ♂. Teil eines Längsschnittes durch die Cowpersche Drüse I. Vergrößerung $\frac{40}{1}$. *A* Muskelfasern; *B* Bindegewebe; *Ep* Epithel.

Fig. 146. **Halmaturus rufus** ♂. Teil eines Querschnittes durch die Cowpersche Drüse II. Vergrößerung $\frac{40}{1}$. *A* Muskulatur; *B* Bindegewebe; *Ep* Epithel.

Fig. 147. **Halmaturus rufus** ♂. Teil eines Querschnittes durch die Cowpersche Drüse III. Vergrößerung $\frac{40}{1}$. *A* Muskelschicht; *B* Bindegewebe; *Ep* Epithel (sämtlich nach Oudemans).

Dasyurus viverrinus.

Anschwellung und Krümmung des drüsigen Teiles der Harnröhre läßt die größte Uebereinstimmung erkennen mit Thylacinus cynocephalus (s. p. 141). Die Krümmung ist eine mäßige, die Verjüngung gegen den Beckenausgang auffällig. Bei * beginnt der drüsenfreie Abschnitt. Die anatomische Struktur der Urethraldrüsen fand Oudemans übereinstimmend mit der von Macropus (s. d.), nur waren die Drüsenenden kaum angeschwollen. Die Einmündungen in die Urethra sind nur mit Lupenvergrößerung zu sehen.

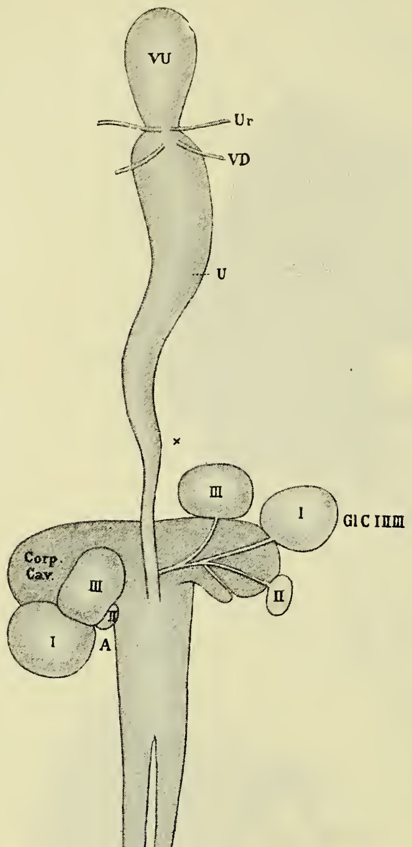


Fig. 148. **Dasyurus viverrinus** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) *Gl C* die drei Cowperschen Drüsen, rechts frei präpariert, links in situ; bei *A* lag die Analdrüse, welche die Cowperschen Drüsen berührt.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie sind in der Zahl von 3 Paaren vorhanden; das mit II bezeichnete Paar ist jedoch sehr klein. Alle drei münden in einen gemeinsamen Gang (Fig. 148).

Glandulae anales.

Ueber das Vorkommen von Afterdrüsen bei Schnabel- und Beuteltieren finden sich in der Literatur nur spärliche Angaben; das, was sich bei meinen eigenen Untersuchungen ergeben hat, und worübere andere Berichte und Zeichnungen beibrachten, habe ich zuständigen Orts bemerkt. In neuester Zeit ist eine Arbeit A. I. P. van den Broek's erschienen, welcher Gelegenheit hatte, an einem großen und seltenen Materiale weiblicher Beuteltiere Untersuchungen der Geschlechtsorgane vorzunehmen. Broek fand ganz regelmäßig Rektaldrüsen bei

Phascolomys wombat	= 2 große; [kleinere (?)	Petrogale penicillata	= 2 große;
		Phascolarctos cinereus	= 4 „
Macropus robustus	= 2 große;	Cuscus orientalis	= 4 „
„ major	= 2 „	Acrobatos pygmaeus	= 4 „
Hypsiprymnus	= 2 „	Antechinus apicalis	= 4 „
Halmaturus Derbianus	= 2 „	Sminthopsis crassicaudata	= 4 „
„ spec. (Beuteljunges)	= 2 „	Didelphys virginiana	= 4 „

Den eigenen Untersuchungen voran stellt van den Broek noch diejenigen Arten, für welche in der Literatur schon Angaben über Anal- bezw. Rektaldrüsen bestehen; ich habe sie hinten wiedergegeben.

Er fand nun bei allen von ihm untersuchten weiblichen Beutlern zwischen zwei Schichten des M. sphincter cloacae entweder zwei oder mehrere Drüsen; im letzteren Falle ist ein Paar für das unbewaffnete Auge und auch mikroskopisch von den übrigen zu unterscheiden und den Rektaldrüsen anderer Beutler homolog.

Im allgemeinen konnte er feststellen, daß die Drüsen von runder Gestalt mit glatter Oberfläche seien; der einfache Ausführungsgang tritt am distalen Ende aus, durchbohrt die Wand des Rektum in schräger Richtung und mündet gerade oberhalb der Stelle, wo Rektum und Urogenitalkanal sich zur Kloake vereinigen. Die Drüse stellt einen mit pulpöser Masse erfüllten derbwandigen Sack dar, dessen Inhalt sich in das Rektum auspressen läßt.

Bei Cuscus orientalis fand v. d. Broek außer den Rektaldrüsen noch zwei andere von lobärem Bau: etwa klein-bohnengroß, waren sie mit einer konkaven Fläche der Kloakenwand angelagert, und berührten sich fast in der Mittellinie; ihre Ausführungsgänge vermochte er nicht aufzufinden.

Fig. 149.

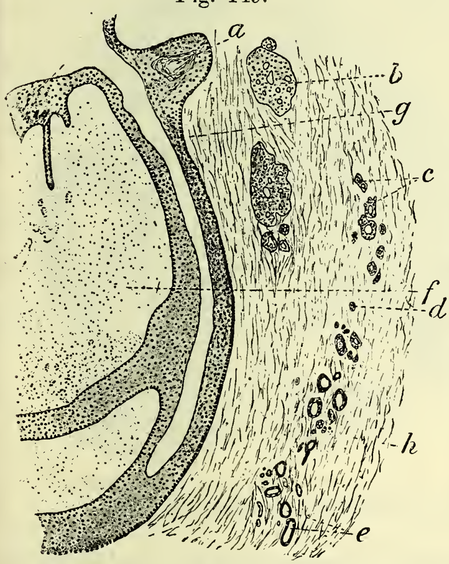


Fig. 150.

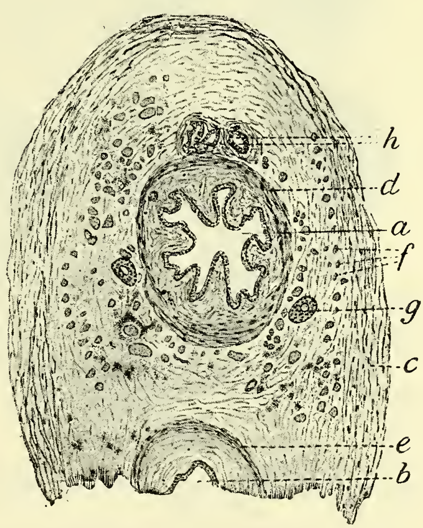


Fig. 149. **Halmaturus spec.** (Beuteljunges). Querschnitt durch Kloakenwand und Clitoris. *a* Haar; *b* Ausführungsgänge von Haarbalgdrüsen in einer gemeinsamen Epithelmasse; *c* einzelner Ausführungsgang einer Haarbalgdrüsenanlage; *d* blindes Ende einer solchen; *e* Lumina mit mehrschichtigem Cylinderepithel; *f* Clitoris; *g* Epithel der Kloake; *h* Bindegewebe.

Fig. 150. **Halmaturus spec.** (Beuteljunges). Querschnitt durch Rectum und Canalis urogenitalis. *a* Lumen des Rectums; *b* Lumen des Urogenitalkanals; *c* gemeinsame Muskelhülle; *d* zirkuläre Muskulatur des Rectums; *e* die des Urogenitalkanals; *f* Längsmuskulatur; *g* Ausführungsgang der Rektaldrüse; *h* Sinus mucosus. (Nach v. den Broek.)

Eine Schnittserie durch die Beckenorgane eines Beuteljungen von Halmaturus ergab bezüglich der Drüsen folgendes:

In der äußern Haut, wie in der Kloakenwand finden sich Haarbälge mit Talgdrüsenanlagen; die mit mehrschichtigem Pflasterepithel

bekleideten Ausführungsgänge derselben teilen sich in mehrere Verästelungen, welche dann in einer gemeinsamen Epithelmasse eingeschlossen liegen (Fig. 149 *a, b, c, d*). Später trennen sich die Drüsenverzweigungen voneinander und bekommen eine eigene Wandung, wobei das Epithel niedriger wird; sie entfernen sich von den zugehörigen Haarbälgen und enden sämtlich blind, wobei die Umbildung des Epithels in Talgzellen eine sehr spärliche ist.

In einem höhern Niveau, wo die Trennung der Kloake in Rektum und Urogenitalkanal schon eingetreten ist, finden sich beide Kanäle umgeben von einer gemeinschaftlichen Schicht zirkulär angeordneter glatter Muskeln, besitzen aber daneben noch ihre eigene glatte Ringmuskulatur. Dicht neben dem Rectum tritt jederseits der Ausführungsgang der Rektaldrüse in die Erscheinung, der eine Auskleidung mit mehrschichtigem Pflasterepithel besitzt (Figur 150 *g*). Vom Lumen des Ganges zweigen sich mehrere sekundäre Gänge ab, „welche sich kranzartig um den ursprünglichen Ausführungsgang anordnen“ (Fig. 151 *a—d*), wobei aber dieser seine ursprüngliche Weite behält.

Fig. 151.

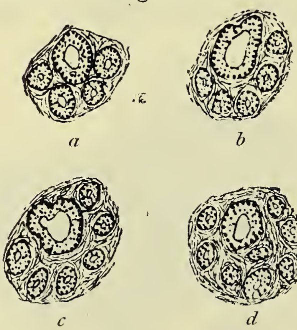


Fig. 152.

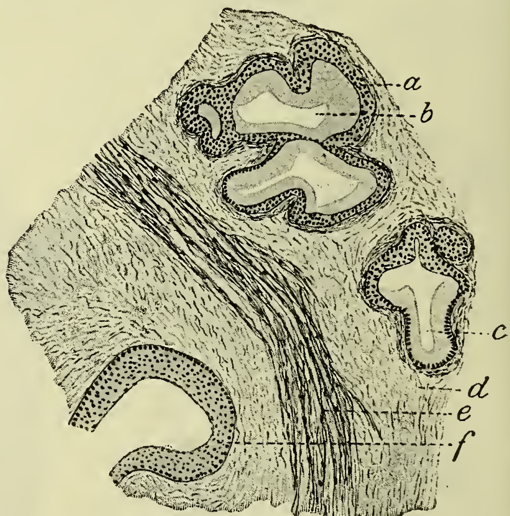


Fig. 151. **Halmaturus Derbianus.** Querdurchschnitte durch Haupt- und Nebenausführungsgänge der Rektaldrüse.

Fig. 152. **Halmaturus spec.** (Beuteljunges). Querschnitt durch die Rektalwand mit Sinus mucosus. *a* mehrschichtiges Epithel; *b* Höhle des Sinus mucosus; *c* schleimproduzierende Zellen; *d* Bindegewebe; *e* zirkuläre Muskulatur des Rectums; *f* Epithel des Rectums. (Nach v. den Broek.)

Er erweitert sich ziemlich plötzlich zu der einfachen, sackförmigen Höhle der Drüse, wobei sich aber an der Uebergangsstelle das Epithel in der Weise ändert, daß zunächst an einer umschriebenen Stelle, allmählich aber in der ganzen Zirkumferenz eine Schicht von mehreren Zellagen auftritt; sie sind charakterisiert durch dunkle Kerne, und schieben sich in Falten in das Lumen der Drüsenhöhle vor (Fig. 153 *a* u. *b*).

Diese wenig scharf begrenzten Epithelzotten liegen nun eingebettet in eine Masse von kernlosen Zellen, welche gegen die Wand des Drüsensackes noch eine kompakte Lage bilden, im zentralen Raum der Höhle jedoch frei liegen.

Die mehr peripher gelagerten Zellen bilden zunächst noch eine kompakte Masse (Fig. 153 *c*), jede Zelle besitzt eine deutliche Membran und ist von polygonaler Form; im Zentrum der Drüsenhöhle aber lösen

sich die Zellen aus dem Zusammenhang, runden sich ab und liegen mehr oder weniger isoliert; ihr Kern wird um so undeutlicher, je mehr sie sich dem Zentrum der Höhle nähern. In einigen dieser kernlosen Zellen konnte v. d. Broek Kristalle wahrnehmen; er faßt das mehrschichtige Wandepithel der Drüsenhöhle mit seinen vorspringenden Zotten gewissermaßen als die Matrix der in der Höhle freiliegenden Zellen auf.

Die sekundären Gänge enden sämtlich in einen soliden Zellhaufen; doch wurde in keinem eine Zellproduktion, wie sie in der Drüsenhöhle stattfindet, wahrgenommen (Fig. 149 *e*).

Bei allen von ihm untersuchten Rektaldrüsen fand er im Gegensatz zu Hill quergestreifte Muskulatur.

Unmittelbar oral von der Ausmündungsstelle des Ausführungsganges der Rektaldrüse lies sich in Form einer Ausstülpung der dorsalen Rektalwand noch eine kurze, verzweigte tubulöse Drüse mit weitem Lumen nachweisen (Fig. 150 *h*).



Fig. 153. **Querschnitt durch die Rektaldrüse eines Beuteljungen von Halmaturus spec.** *a* epitheliale Auskleidung des Drüsensackes; *b* nach innen ragende Epithelfalten; *c* kompakte Schicht von kernlosen Zellen; *e* sekundäre Ausführungsgänge; *f* solide Zellknospen. (Nach v. den Broek.)

An einem ausgewachsenen Exemplar von Macropus robustus sind in der Kloakenwand eine große Anzahl von Talgdrüsen vorhanden, die mit den großen, meist straffen Haaren in Verbindung standen, welche bei den Beutlern allgemein rings um die äußere Kloakenöffnung und in der Wand des Kloakenraumes selbst sich finden; diese Haarbalgdrüsen sind zusammengesetzte alveoläre Drüsen, doch ist die Art der Sekretbildung von den gewöhnlichen Haarbalgdrüsen etwas abweichend. „Während bei diesen das geschichtete Pflasterepithel des Ausführungsganges unter allmählicher Verringerung seiner Lagen in das Epithel des Drüsenkörpers übergeht, innerhalb dessen mehrere große, rundliche oder polygonale Zellen liegen, welche den ganzen Drüsensack ausfüllen und alle Uebergangsstufen bis zum halbflüssigen Sekret erkennen lassen“, finden wir bei jenen Drüsen, daß das mehrschichtige Epithel des Ausführungsganges an bestimmter Stelle plötzlich durchbrochen wird von einer außerhalb desselben liegenden Zellmasse (Fig. 156 *b*). Die Zellen derselben haben

einen körnigen Inhalt, und gehen unter Verflüssigung desselben in Sekret auf.

Aehnlich vollzog sich die Sekretbildung bei Sminthopsis crassicaudata. Außerdem fand v. d. Broek bei Macropus zwischen den Lumina der Haarbälge noch solche eingelagert, welche mit einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet sind, deren Bestimmung, wiewohl sie unzweifelhaft Drüsenschläuche darstellen, nicht mit Sicherheit zu geben war (Fig. 156 *c*). Zwischen den verschiedenen Abschnitten der Haarbalg-

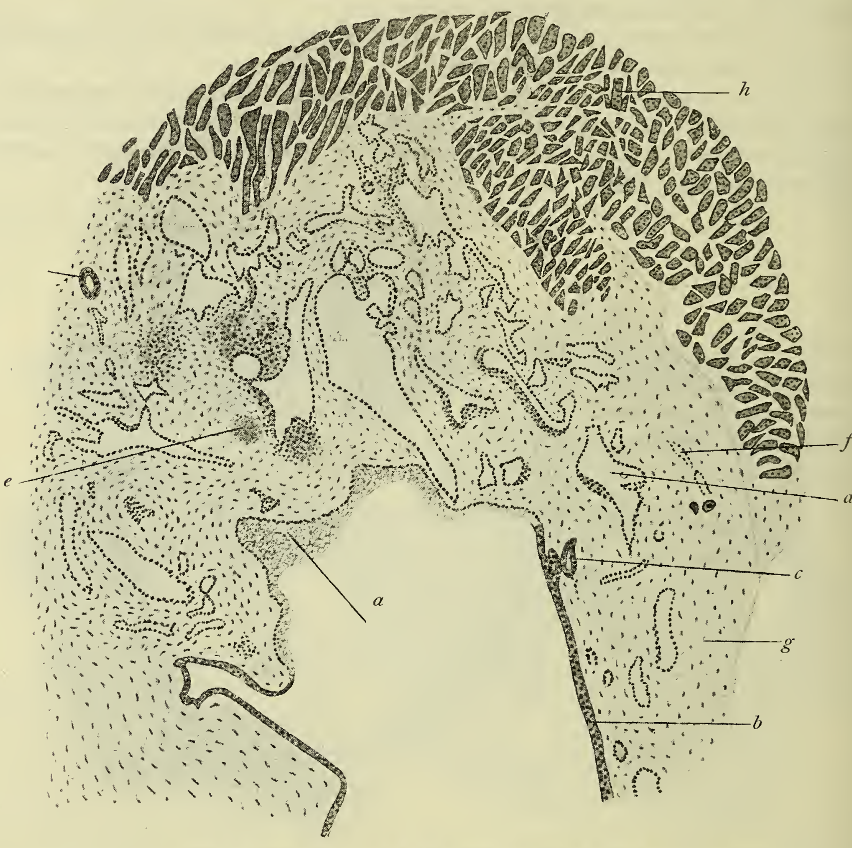


Fig. 154. **Querschnitt durch die Uebergangsstelle des Hauptausführungsganges der Rektaldrüse von Macropus robustus ♀.** (Nach v. den Broek.) *a* Schicht kernloser Zellen; *b* Epithel des Hauptausführungsganges; *c* sekundärer Ausführungsgang im Entstehen; *d* derselbe mit erweitertem Lumen; *e* Haufen kernloser Zellen; *f* Blutgefäße; *g* Bindegewebe; *h* gestreifte Muskeln.

drüsen fanden sich kleine, gut begrenzte Herde lymphoiden Gewebes. Es ergibt sich, daß die Drüse bei Macropus robustus mit der von Halmathurus fast übereinstimmt; auch hier besitzt der Ausführungsgang accessorische Nebenverzweigungen, ist aber umgeben von einer Hülle kernlosen, fibrillären Bindegewebes (Fig. 157). Die Nebengänge vereinigen sich mit dem Hauptausführungsgange unter sehr scharfem Winkel; da, wo er in die Drüse einbiegt, geht auch hier das mehrschichtige Epithel, anfänglich an einer umschriebenen Stelle, unter Höherwerden in der ganzen Zirkumferenz des Kanales in eine wenig gut begrenzte Zelllage über (Fig. 154 *a*, *b*, *c*); dabei bildet sich der Ausführungsgang zur zentralen Höhle der Drüse um.

Diese verhält sich in Bezug auf Zellbekleidung und -Vermehrung im Wesentlichen wie bei Halmathurus; Kernteilungsfiguren waren trotz der intensiven Zellvermehrung nicht wahrzunehmen.

Den Drüsenkörper in seiner Gesamtheit möchte v. d. Broek auffassen als einen einzigen, enorm entwickelten Alveolus, von welchem die Innenfläche der Wand sich übermäßig vergrößert hat durch die zahlreichen vorspringenden Epithelleisten, in deren Achse meist ein Blutgefäß verläuft (Fig. 155 *g* und *i*). Von einer Kolliquation der abgestoßenen Zellen konnte er nichts bemerken, doch wird der Inhalt nach der Abstoßung zunächst körnig, dann geht er über in die fettige Degeneration.

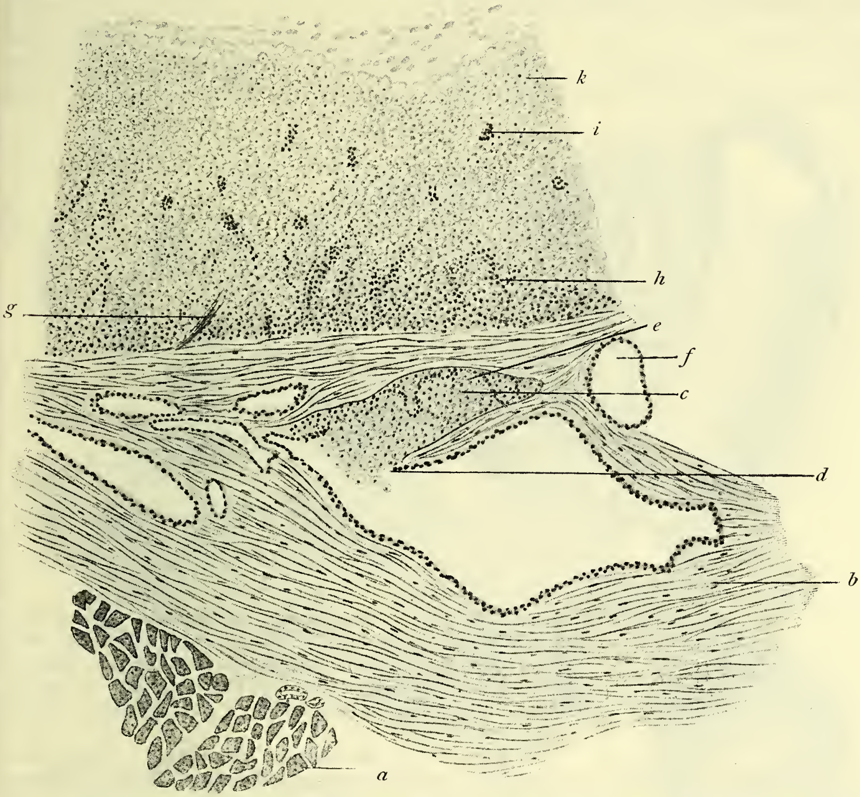


Fig. 155. **Durchschnitt durch eine Ausstülpung eines sekundären Ausführungsganges aus der Rektaldrüse von Macropus robustus ♀.** *a* gestreifte Muskeln; *b* Bindegewebe; *c* in Verfettung begriffene Zellen; *d* Ende der epithelialen Auskleidung des Ausführungsganges; *e* epitheliale Auskleidung des Drüsensackes; *f* Lumen eines sekundären Ausführungsganges; *g* Zotte mit Blutgefäß; *h* Zotte längs getroffen; *i* Zotte quer getroffen; *k* kompakte Zellschicht. (Nach v. den Broek.)

In den Höhlen der sekundären Gänge werden die Zotten vermißt, dann aber ist die Produktion der Zellen stets beschränkt auf mehrere zirkumskripte Stellen der Wand; deshalb findet man die Lichtungen dieser lakunären Nebensysteme zum größten Teile leer und trifft nur hier und da in der Kontinuität der Wand Strecken an, wo eine starke Zellvermehrung stattfindet. Durchgehends geschieht diese Zellvermehrung in den Ausstülpungen einer solchen Höhle (Fig. 155 *c* u. *e*), welche eine undeutlich begrenzte epitheliale Wand zeigen und ganz erfüllt sind mit Zellen, die um so mehr Spuren der Verfettung zeigen, je näher sie der Höhle

liegen, in welche sie sich eröffnen (Fig. 155*c*). Die Wand der Höhlen ist an den Stellen, an welchen sich die genannten Ausstülpungen finden, als solche durchbrochen (Fig. 155*d*). Dadurch scheint es zuweilen, als wenn Zellhaufen isoliert im Zwischengewebe liegen (bei *e*).

Bezüglich des Entstehens der sekundären Sekretionshöhlen konnte v. d. Broek beobachten, daß solche Höhlen in eine solide Zellknospe enden, deren Zellen hier nicht selten zirkulär angeordnet liegen; in der Mitte des Zellhaufens entsteht dann eine kleine Höhle, als erste Andeutung des Lumens des späteren Ausführungsganges (Fig. 158). Die gesamte Rektaldrüse wird bei Macropus robustus umgeben von einer Lage gestreifter Muskeln (Fig. 154*h*).

Fig. 156.

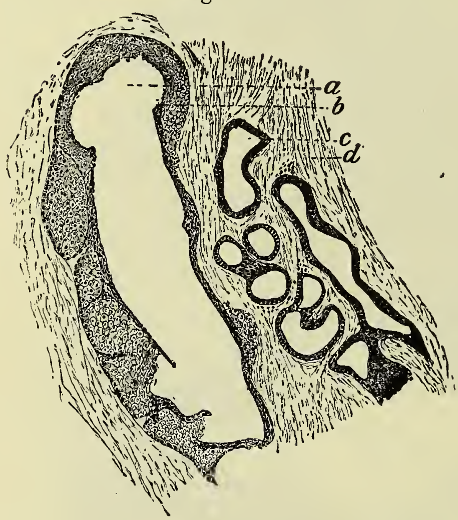


Fig. 157.

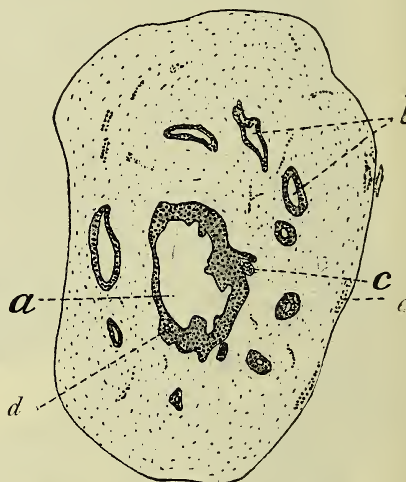


Fig. 158.

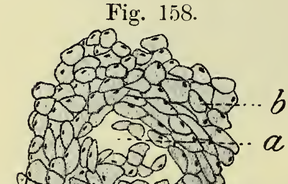


Fig. 156. **Macropus robustus.** Querschnitt durch einen Teil der Kloakenwand. *a* Lumen einer Haarbalgdrüse; *b* Stelle, wo das mehrschichtige Pflasterepithel durchbrochen wird; *c* Lumina, mit einschichtigem Cylinderepithel bekleidet; *d* Bindegewebe. (Vergl. Fig. 160.)

Fig. 157. **Macropus robustus.** Querschnitt durch die Ausführungsgänge der Rektaldrüse. *a* Hauptausführungsgang; *b* sekundäre Ausführungsgänge; *c* eben entstandener sekundärer Ausführungsgang; *d* sekundärer Ausführungsgang im Epithel des Hauptausführungsganges; *e* Blutgefäß.

Fig. 158. **Querschnitt durch die Endknospe eines sekundären Ausführungsganges.** *a* Lumen des späteren Ausführungsganges; *b* zirkulär angeordnete Zellen. (Nach v. den Broek.)

Bei Cuscus orientalis finden sich dreierlei Drüsenformen, deren makroskopisches und topographisches Verhalten schon beschrieben wurde.

Die erste hier in Betracht kommende liegt in der Submucosa der Kloake und distalen Rektalwand — in der Wand der ersteren in Form überall zerstreuter, tubulöser Drüsenhaufen, die sich nach vorn in der Anzahl verringern und oberhalb der Einmündungsstelle der Rektaldrüse ganz geschwunden sind. Die kurzen verzweigten Drüsenschläuche sind mit einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet.

Die Rektaldrüse, ganz umgeben von einer Lage gestreifter Muskulatur, stellt einen Balg mit kleiner Höhle dar, welch letztere fast ganz mit kernlosen Zellen ausgefüllt ist; die Wand sendet eine Anzahl Zotten zentralwärts, und diese bilden ein Netzwerk von Zellbalken, dessen Lücken mit kernlosen Zellen ausgefüllt sind. Der Ausführungsgang durchsetzt die Rektalwand in schräger Richtung, ohne seitliche Verzweigungen abzugeben oder sekundäre Höhlungen zu bilden.

Die dritte hierher gehörige Drüse ist kaudal von der Rektaldrüse gelagert, setzt sich zusammen aus zwei Läppchen, deren jedes einen Ausführungsgang besitzt; sie verlaufen in der Wand der Kloake kaudalwärts bis zur äußern Haut neben der Kloakenöffnung, und sind mit mehrschichtigem Pflasterepithel ausgekleidet. Die Wand der Ausführungsgänge geht in die Wand der Drüsenhöhle über, welche bekleidet ist mit einer Schicht kernloser Zellen, und erfüllt mit dunkelgefärbten Partikelchen.

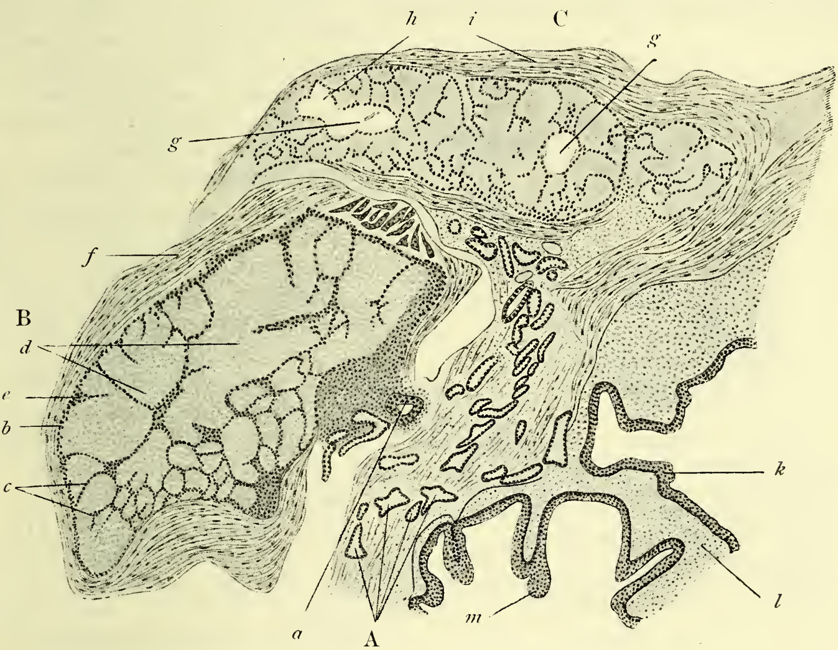


Fig. 159. **Die drei Kloakendrüsen von Sminthopsis crassicauda.** (Nach v. d. Broek.) A Tubuli mit einschichtigem Cylinderepithel, in der Mucosa der Kloake zerstreut; B Rektaldrüse; C Masse der Haarbalgdrüsen; *a* Ausführungsgang; *b* periphere Zellenmatrix; *c* Zellbalken; *d* Hohlräume; *e* Zotte; *f* Muskelkapsel der Rektaldrüse; *g* Ausführungsgänge; *h* durchbrochene Stelle im Epithel; *i* Muskelkapsel der Haarbalgdrüsenmasse; *k* Epithel des Urogenitalkanals; *l* Septum Urorectale; *m* Epithel des Rectums.

Die Schicht gestreifter Muskeln, welche diese Drüse umhüllt, ist nach den Untersuchungen v. d. Broeks unabhängig von derjenigen der Rektaldrüse.

Die drei bei Sminthopsis crassicauda beobachteten Drüsen verhalten sich folgendermaßen:

Ueber die ganze Kloakalwand zerstreut finden sich eine große Anzahl verzweigter tubulöser Drüsen, welche mit einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet sind; sie verhalten sich in ihrer Anordnung ganz wie bei Cuscus (Fig. 159 A).

Zweitens wird hier die eigentliche Rektaldrüse gefunden (Fig. 159 B), deren unverzweigter Ausführungsgang (*a*) in das Rectum mündet gerade oberhalb der Teilungsstelle der Kloake in Mastdarm und Urogenitalkanal. Die Drüsenhöhle verhält sich in jeder Beziehung wie bei Macropus und Halmaturus (Fig. 159 B, *f*).

Die dritte Drüsenmasse ist eine zusammengesetzte (Fig. 159 C), in der Art, daß sich ein Netzwerk von Zellensträngen radiär rings um die Ausführungsgänge anordnet; die Maschen dieses Netzwerkes sind ausgefüllt von sehr großen, undeutlich begrenzten Zellen, deren Inhalt trübe und feinkörnig ist, und die mit kleinen Kernen versehen sind.

Hie und da durchbricht einer der mit Zellen prall erfüllten Hohlräume die Wand eines Ausführungsganges (Fig. 159 *h*); die epitheliale Auskleidung desselben scheint dann wie durchrissen, die Zellen können sich direkt von außen in das Lumen des Ganges ergießen (Fig. 160 *a*); bei *d* derselben Figur ist die förmliche Verflüssigung der Zellen zu beobachten; Zellen als solche werden niemals in dem Lumen der Ausführungsgänge wahrgenommen, dagegen öfters ein eingedicktes Sekret in Form von Tropfen (*e*).

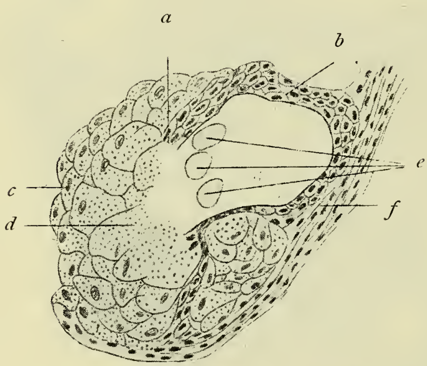


Fig. 160. **Stelle *h* aus Figur 159 bei stärkerer Vergrösserung.** Bei *a* zeigt sich die epitheliale Auskleidung des Ausführungsganges jäh durchbrochen; *b* Epithel des Ausführungsganges; *c* Zellen mit körnigem Inhalt; *d* in Verflüssigung begriffene Zellen; *e* Sekrettropfen; *f* Bindegewebe. (Nach v. d. Broek.)

Die muskuläre Umhüllung umfaßt nicht die gesamte Drüsenmasse wie eine Kapsel, da diese selbst nicht scharf begrenzt ist, sondern allmählich kaudalwärts in die Kloakenwand übergeht; nur da, wo sie an die Rektaldrüse anstößt, sind die Bündel zirkulär zur Drüse angeordnet (Fig. 159), und gehen nach unten allmählich in jene des Schließmuskels der Kloake über.

Bei Halmaturus Derbianus und Didelphys virginiana fand v. d. Broek die Drüse wie bei Macropus robustus; der Ausführungsgang ließ Verzweigungen erkennen.

Nach seinen Untersuchungen kämen demnach vier Drüsenformen an und in der Kloake bei weiblichen Beutlern vor:

1 Tubulöse Kloakendrüsen. Sie haben die vorbeschriebene Lage in der Kloakenwand; nur bei Macropus robustus und Petrogale penicillata finden sich verzweigte Drüsentubuli mit einschichtigem Cylinderepithel zwischen den stark entwickelten Haarbalgdrüsen;

2. Haarbalgdrüsen. Sie sind gebaut wie verzweigte und komplizierte Talgdrüsen; nur bei Sminthopsis sind sie zu einer größeren Drüsenmasse zusammengezogen, welche größtenteils außerhalb der Kloake liegt. Bei den übrigen finden sie sich in der Kloakenwand. v. d. Broek möchte auch hierher die bohnenförmige Drüse von Cuscus rechnen, da von ihr mehrere Ausführungsgänge zur äußeren Haut neben der Kloakalmündung sich öffnen;

3. Eine Rektaldrüse. Sie ist als außerordentlich entwickelte, modifizierte Talgdrüse anzusehen, deren Sekret sich jedoch nicht ver-

flüssigt; der Ausführungsgang ist verzweigt bei Halmaturus, Macropus, Didelphys; unverzweigt bei Sminthopsis, Cuscus, Antechinus.

4. Sinus mucosus. Ein Schleim produzierendes Gebilde, welches v. d. Broek als dorsale Ausstülpung der Kloakenwand nur bei einem Beuteljungen von Halmaturus spec. fand.

Bezüglich der Funktion wird man das Sekret der Rektal- und der Haarbalgdrüsen in Anspruch nehmen müssen für die Einfettung der Kloake und des Enddarmes zur leichteren Passage der Kotballen; das der tubulösen, mit einschichtigem Cylinderepithel versehenen als ein spezifisches zur Anlockung der Geschlechter dienendes, welches zur Brunstzeit wahrscheinlich in größerer Menge ausgeschieden wird.

Interessant ist, daß v. d. Broek bei den Marsupialen Haufen lymphadenoiden Gewebes fand, wie ich sie für die Caniden und die Prostata III des Igels zu beschreiben Gelegenheit hatte (s. d.); seine Bedeutung ist vor der Hand nicht zu ergründen.

Bekannt geworden sind Glandulae anales bei folgenden Beutlern:

I. Rhizophaga.

Phascolomidae: Phascolomys wombat	2 große und zwei kleine (Brass), zahlreiche (Brass), „in großer Anzahl" (Wiedersheim).

II. Poephaga.

Halmaturidae:

Hypsiprymnus: 2 (Owen, Waterhouse).

Dorcopsis luctuosa: 2 (Garrod).

III. Carpophaga.

Phalangistidae:

Phalangista vulpina:	4 (Carus)
„ canina:	4 („)
Petaurus breviceps:	4 (Hill)
Acrobates pygmaeus:	4 („)
Tarsipes rostratus:	4 („)

IV. Rapacia.

Peramelidae:

Perameles nasuta:	2 (Hill)
„ obesula:	2 („)

Dasyuridae:

Myrmecobius fasciatus:	2 (Hill)

Didelphyidae:

Didelphys philander:	4 (Carus)
„ crabier:	3 (M. St. Ange)
„ opossum:	4 (Brass).

Literatur.

St. Ange, M., De l'appareil reproducteur des animaux vertébrés. Mém. de l'Institute imp. de France, T. XVI, 1856.

Bachmann, Ueber die Fortpflanzung von Didelphys virginiana. (Uebers. in Wiegmanns Archiv, Bd. I, 1851.)

Bennett, E. T., Some Account of Macropus Parryi, a hitherto undescribed Species of Kangoroo from New South Wales Zool. Soc. Transact., Vol. I, 1835.

Bennett, E. T., Notes on the natural History and Habits on the Ornithorhynchus paradoxus. Zool. Soc. Trans., Vol. I, fol. 229.
Blainsille, de, Ornithorhynchus paradoxus. Bull. de la Soc. phil., T. IX, p. 138. (Uebersetzt von Meckel.)
Brass, A., Beiträge zur Kenntnis des weiblichen Urogenitalsystems der Marsupialen. Leipzig 1880.
Broek, v. den, Ueber Rektaldrüsen weiblicher Beuteltiere, Amsterdam 1903.
Carus, V., Lehrbuch der vergleichenden Zootomie.
Cowper, W., A letter to Dr. E. Tyson, giving an account of the anatomy of those parts of a Male Opossum that differ from the Female. Philos. Trans., Vol. XXIV, p. 1576—1590.
Cunningham, D. J., Reports of the Challenger. Zoology, Vol. V (Marsupialia), 1882.
Cuvier, Ueber Echidna. Tableau élémentaire de l'histoire naturelle, 1797.
Derselbe, Leçons d'anatomie comparée. Paris 1805, T. V.
Daubenton in Buffons Histoire naturelle, T. X.
Disselhorst, R., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, Wiesbaden 1897.
Derselbe, Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anat. Hefte v. Meckel u. Bonnett, 1894.
Duvernoy, G. L., Fragment d'anatomie comparée sur les organs de la génération de l'Ornithorhynque et de l'Echidné. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg, T. 1, 1830, Livr. 2, p. 1—8.
Eggeling, H., Die Dammuskulatur der Beuteltiere. Dissert., Heidelberg 1895.
Garrod, Proc. of the zool. Society of London 1875.
Geoffroy St. Hilaire, Monotremen. Bull. de la Soc. phil., T. CXI, p. 225.
Derselbe, Annal. des Sciences natur., T. IX.
Derselbe, Bull. de la Soc. phil., T. VIII, p. 95.
Derselbe, Annal. des Sciences nat., T. XVIII, p. 164.
Derselbe, Journal complément. du Dictionnaire de Sciences médicales, T. CXI, 1819, p. 193.
Derselbe, „Si les animaux à bourse naissent aux tétines de leur mère?" Anat. phlos., T. XI, p. 354.
Derselbe, Système sexuel des animaux à bourse. Mém. du Mus., T. IX, 1822.
Derselbe, Artikel „Marsupiaux". Diction. des Sciences nat., T. XXIX, 1823.
Derselbe, Sur les appareils sexuels et urinaires de l'Ornithorhinque. Mém. du Mus. d'Hist. nat., T. XV, 1827.
Hill, Jas. P., Contributions to the morphology and development of the femal urogenital organs in the Marsupialia. Proc. of the Linnean soc. of New South Wales, XXIV, 1899.
Derselbe, Ibidem 1900.
Hoeven, van der, Ueber Monotremen. Nova Acta physico-medica; Acad. nat. Cur., T. II, Part. II, p. 368.
Home, Everard, Marsupialia. Phil. Transact., Vol. I, XXXV (1795). Lectures of compar. Anatomy, 111.
Derselbe, Description of the Anatomy of the Ornithorhynchus (Echidna) hystrix. Phil. Transact., Jahrg. 1802, Part I, fol. 348.
Derselbe, A Description of the Anatomy of Ornithorhynchus paradoxus. Ebenda, 1801, p. 67.
Hunter, Zoological Appendix to Whites New South Wales.
Knox, W., The desciption of the male organs of the Ornithorhynchus. (Frorieps Notizen, Bd. VIII, No. 5, 1824.) Wennerian Transactions, Vol. V.
Lamarck, Ueber Monotremen. Philosophie anatomique, Vol. VIII, T. I, p. 145, 342.
Leydig, Fr., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. II, 1850.
Martin, W., Phascolarctus fuscus. Proc. Zool. Soc., 1836, p. 112.
Martin and **Jones**, Didelphys azarae. Proc. Zool. Soc., 1834.
Mayer, C., Zur Anatomie von Ornithorhynchus und Tachyglossus. Wiegmanns Archiv, 1849.
Derselbe, Zur Anatomie der Sarcophilus ursinus (Dasyurus). Zeitung für zoolog. Zootomie, Bd. I, No. 23, 1849.
Meckel, Fr., Ornithorhynchi paradoxi Anatome. Frorieps Notizen, Bd. VI, 1824. (Auch in Lawrences Translation of Blumenbachs comparat. Anatomy.)
Michel, Myddelton, Ueber die Zeugung und Entwicklung des Opossums. Proc. Am. Assoc. Adv. Sc. 3. Meet. Charleston 1850.)
Mivart, G., Points in the anatomy of Echidna hystrix.
Nusbaum, Jos., Nouvelles observations sur la vie et l'anatomie des Monotrèmes (Ornithorhynchus et Echidna). Wozechświat, Warschau, T. XX, 1901.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere, Harlem 1892.
Oken, Ueber Monotremen. Zoologie, Bd. XI, p. 957.
Owen, R., On the anatomy of Macropus major. Zool. Soc. Proc., Vol. I, p. 159—161.
Derselbe, Observations sur les jeunes de l'Ornithorhynche. Ann. Sc. nat., T. II, Zool., 1834, p. 305.
Derselbe, On the generation of the marsupial animals. Phil. Transact. 1834. (Frorieps Notizen, Bd. XLI, 1834.)
Derselbe, On the young of the Ornithorhynchus paradoxus. Zool. Soc. Proc., Vol. II, 1834; Zool. Transact., Vol. I, 1835; Ann. Sc. nat., Vol. III, 1835.
Derselbe, On the anatomy of Macropus Parryi. Zool. Soc. Proc., Vol. II, 1834.
Derselbe, Notes of the anatomy of the Wombat. Zool. Soc. Proc., Vol. IV, 1836.
Derselbe, On Marsupialia. Brit. Assoc. Rep., 1838, Part 2, p. 105.
Derselbe, Remarks on the physiology of the Marsupiala. Mag. Nat. Hist., Vol. II, 1838.
Derselbe, Outlines of a classification of the Marsupialia. Zool. Soc. Proc., Vol. II, 1839; Zool. Transact., Vol. II, 1842.
Derselbe, Account of a Thylacinus-Opossum. Brit. Assoc. Rep., 1841.
Derselbe, Ueber die Fortpflanzung von Ornithorhynchus. Frorieps Notizen, Bd. XVIII, 1841.
Derselbe, On the rudimentary marsupial bones in the Thylacinus. Zool. Soc. Proc., Vol. XI, 1843.
Derselbe, Report on the extinct mammals of Australia. Brit. Assoc. Rep., 1844.
Derselbe, Observations of the living Echidna. Zool. Soc. Proc., Vol. XIII, 1845. (Frorieps Notizen, Bd. XXXVII, 1846.)
Derselbe, On the existence of two species of Wombat (Phascolomys). Zool. Soc. Proc., Vol. XIII, 1845.
Derselbe, Remarks on the Observations sur l'Ornithorhynque. Ann. Nat. Hist., Vol. II, 1848. (Frorieps Notizen, Bd. IX.)
Derselbe, Notes of the Anatomy of the Tree Kangaros (Dendrolagus inustus). Ebenda, Vol. XX, 1852.
Derselbe, Notes of the Anatomy of the greath Anteater (Myrmecophaga jubata). Ebenda, Bd. XXII, 1854; Vol. XXV, 1857; Zool. Trans. 1862.
Derselbe, Notes of Ornithorhynchus paradoxus. Zool. Soc. Proc., 1877.
Derselbe, On Hypsiprimnodon Ramsay pp. (Pleopodidae, Marsupialia). Linn. Soc. Trans., Vol. I, 1879.
Derselbe, Ueber die Zeugung der Beuteltiere und den Zustand des trächtigen Uterus beim Känguruh. Frorieps Notizen, Bd. XLI, 1834 (übersetzt aus Phil. Transact., 1834).
Derselbe in Todds Cyclopaedy of Anatomy and Physiology, Vol. III, 1839—1846.
Derselbe, Bemerkungen über die Anatomie von Dendrolagus inustus Gould. Zool. Soc. Proc., 1852; Ann. of Nat. Hist., Vol. XVI, Ser. 2.
Poehlmann, Ueber die weiblichen Generationsorgane von Macropus Benetti. Bullet. de l'Acad. de Bruxelles, T. XVIII, 1, 1851.
Rapp, Die Edentaten, Tübingen 1852, 2. Auflage.
Römer, F., Monotrema und Marsupialia. Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. V, 1894.
Sack, A., Ueber die Verbindung der Crura penis mit dem Becken bei Beuteltieren. Zool. Anz., Bd. IX, 1886, p. 164.
Semon, R., Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen. Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. II, Lief. I.
Shaw, Myrmecophaga aculeata (Echidna hystrix). Naturalists Miscell., Vol. III, 1793.
Derselbe, Platinus anatinus (Ornithorhynchus par.). Ibidem, 1799.
Spoof, A. R., Beiträge zur Embryologie und vergleichenden Anatomie der Kloake und der Urogenitalorgane bei den höhern Wirbeltieren, Helsingfors 1883.
Vlacović, P., Dell' apparechio sessuale de monotremi. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften zu Wien, Bd. IX, 1852.
Vrolik, Anatomische Bemerkungen über Dasyurus (Sarcophilus ursinus). Tijdschr. voor de wis- en natuurk. Wetensch., D. IV, Amsterd. 1851.
Waterhouse, G. R., Description of a new Genus of Mammiferans Animals from Australia, belonging probably to the Order Marsupialia. Zool. Transact., Vol. II, 1841.
Wiedersheim, Grundriß der vergl. Anatomie der Wirbeltiere, 1893.
Young, H., Phascolarctus cinereus (Gray). Journ. of Anat. and Physiology, Vol. XIII, p. 309.

Edentaten und Sirenen.

Edentaten.

Ich hatte nicht Gelegenheit, auch nur ein einziges Tier dieser Ordnung zu untersuchen; auch sind die Angaben in der Literatur über Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen der Edentaten spärlich. Doch verdanken wir OUDEMANS Mitteilungen über eine Anzahl Vertreter dieser Klasse, und ich muß mich beschränken, sie im wesentlichen wiederzugeben. Bei keiner der von ihm untersuchten Arten fand er Drüsen im Ductus deferens; letztere durchsetzen die Harnröhrenwand in der Regel sehr schräg, so daß der Abstand zwischen ihren Einmündungsöffnungen und denen der Harnleiter meistens ein sehr großer ist, wie aus Figur 163, 164 und 171 hervorgeht.

Manis javanica ♂.

Gl. vesicularis. Nach Entfernung der von Muskelfasern freien einheitlichen Bindegewebsschicht, läßt sich rechts und links vom Blasenhalse eine mit dem Samenleiter durch Bindegewebe verbundene Drüsenmasse freilegen. Sie besteht aus zwei Unterabteilungen (*Gl V* und *Gl Pr* in Fig. 161), welche untereinander durch Bindegewebe getrennt, aber zugleich verbunden werden. Die Hauptmasse (*Gl V* in Fig. 161) besteht aus buchtigen, verzweigten Kanälen mit großem Lumen; sie sind mit einem niedern Cylinderepithel ausgekleidet, die Tunica propria fehlt, jedoch überall von Bindegewebe umgeben, welches von der äußern Schicht herkommt.

Glandula prostata. Gut abgesetzte Organe, welchen man den Namen einer prostatischen Drüse beilegen könnte, finden sich außer bei Dasypus villosus, nur bei Manis (Fig. 161 *Gl Pr*). Hier liegen sie an der Ventralseite des basalen Teiles jeder der zwei Gl. vesiculares, und stellen eine Drüsenmasse dar, von ganz anderer Beschaffenheit, wie die der Samenbläschen. In Figur 162 tritt das deutlich hervor (*Gl Pr*). Der Bau dieser Drüsen zeigt nach OUDEMANS Uebereinstimmung mit dem der Gl. urethrales (s. d.).

Glandulae urethrales. Sie erfüllen die ganze Pars membranacea der Harnröhrenwand, und zeigen im Bau viel Uebereinstimmung mit denen von Bradypus. Es handelt sich um große, kompakte, acinöse Drüsen, welche mit Cylinderepithel ausgekleidet sind. In dem umgebenden Bindegewebe finden sich glatte Muskelfasern.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Oudemans hat bei Manis Drüsenbildungen nicht angetroffen, welche in der gewöhnlichen Weise außerhalb der Urethra lagen, also auf die Bezeichnung „Cowpersche" Anspruch machen könnten. Bei Manis konnte er auch die zwei Oeffnungen in der Urethralschleimhaut nicht nachweisen, wo man die Ausmündung etwaiger Cowperscher Drüsen erwarten sollte, wie bei Bradypus und Myrmecophaga. Er teilt dies aber unter Vorbehalt mit.

Fig. 161.

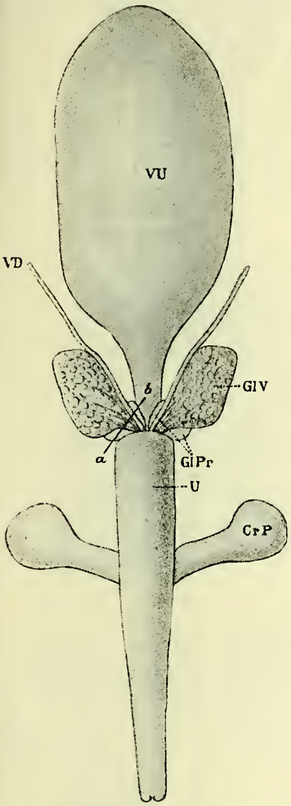


Fig. 162.

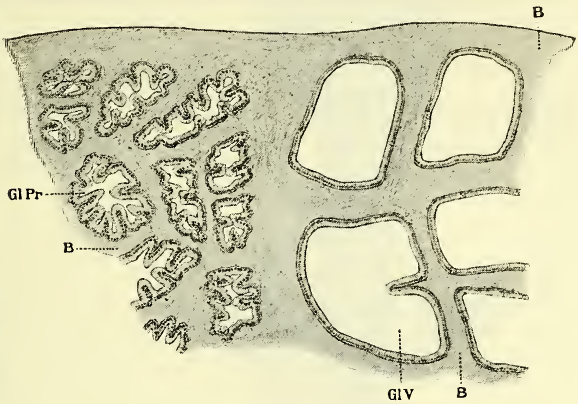


Fig. 161. **Manis javanica** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. Natürl. Größe. *Gl. V.* Gl. vesiculares; *Gl. Pr.* Gl. prostata.

Fig. 162. **Manis javanica** ♂. Teil des Schnittes *a—b* in Figur 161. *B* Bindegewebe; *Gl. Pr.* Drüsenhöhlen der Gl. prostata; *Gl. V.* Drüsengänge der Gl. vesiculares. Vergrößerung $\frac{20}{1}$. (Nach Oudemans.)

Bradypus tridactylus.

Glandulae vesiculares. Oudemans konnte keine Spur von ihnen auffinden.

Glandula prostata. Nach Meckel und R. Owen sollen sie dem dreizehigen Faultiere fehlen. Oudemans erachtet sie indessen in Form der Urethraldrüse vorhanden.

Glandulae urethrales. Sie sind besonders im proximalen Teil der Pars membranacea urethrae vorhanden, und finden sich als acinöse Drüsenhöhlen im Musculus urethralis zerstreut, getrennt voneinander durch viel Bindegewebe mit vereinzelten glatten Muskelfasern. Das Cylinderepithel bildet tief einragende Leisten, welche von Bindegewebe gestützt sind, und so werden auch die Acini gebildet. Oudemans vermutet, die Entleerung dieser Drüsen geschehe durch die Oeffnungen in der Harnröhrenschleimhaut, welche in der Umgebung des Colliculus seminalis gefunden werden (Fig. 164 *Gl U*).

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Eigentliche, außerhalb der Harnröhre gelegene Drüsen konnte OUDEMANS nicht auffinden.

Fig. 163.

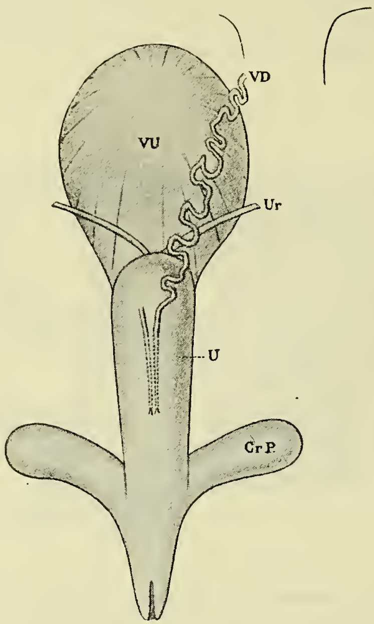


Fig. 164.

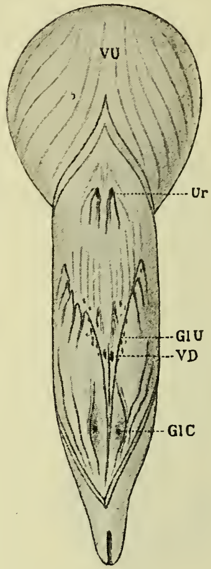


Fig. 165.

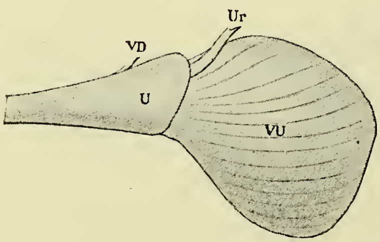


Fig. 166.

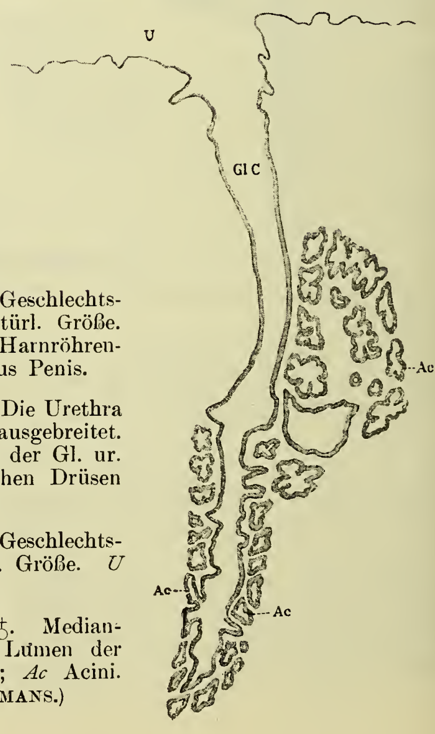


Fig. 163. **Bradypus tridactylus** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. Natürl. Größe. Der Teil der Samenleiter, welcher die Harnröhrenwand durchsetzt, ist getüpfelt. *Cr P* Crus Penis.

Fig. 164. **Bradypus tridactylus** ♂. Die Urethra von der ventralen Seite geöffnet und ausgebreitet. Einmündungsstellen: der Harnleiter *Ur*; der Gl. ur. *GlU*; der Samenleiter *VD*; der Cowperschen Drüsen *GlC*. Natürl. Größe.

Fig. 165. **Bradypus tridactylus** ♂. Geschlechtsapparat von der Seite gesehen. Natürl. Größe. *U* Harnröhre mit dorsaler Anschwellung.

Fig. 166. **Bradypus tridactylus** ♂. Medianschnitt einer Cowperschen Drüse. *U* Lumen der Harnröhre; *GlC* Hauptgang der Drüse; *Ac* Acini. Vergrößerung $\frac{20}{1}$. (Sämtlich nach OUDEMANS.)

Doch ließen sich in der Urethralschleimhaut Oeffnungen erkennen, deren jede mit drei acinösen Drüsen in Verbindung stand. Das Verhalten der Acini, mit denen der Hauptausführungsgang besetzt ist zu diesem letzern war hier deutlich zu sehen. „Das umliegende Bindegewebe dringt nämlich als hohe, mit Epithel bedeckte Leisten in den Hauptausführungsgang ein; die Leisten formen ein Gitterwerk und auf diese Weise werden die Acini gebildet“ (Fig. 166). Der Bau zeugt nicht gegen die Auffassung einer Cowperschen Drüse, wiewohl ihr eine eigene Muskelwand abgeht; sie liegen aber ganz unter oder im Musc. urethralis. Oudemans betont eine gewisse Verwandtschaft zwischen ihnen und den Gl. urethrales (Fig. 167).

Dasypus villosus.

Bei diesem Tiere fand Oudemans die Ductus deferentes zwischen Blase und Prostata hin und wieder geschlängelt, wie bei Bradypus.

Fig. 167.

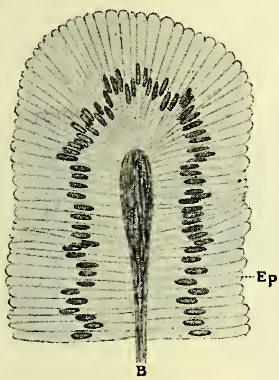


Fig. 168.

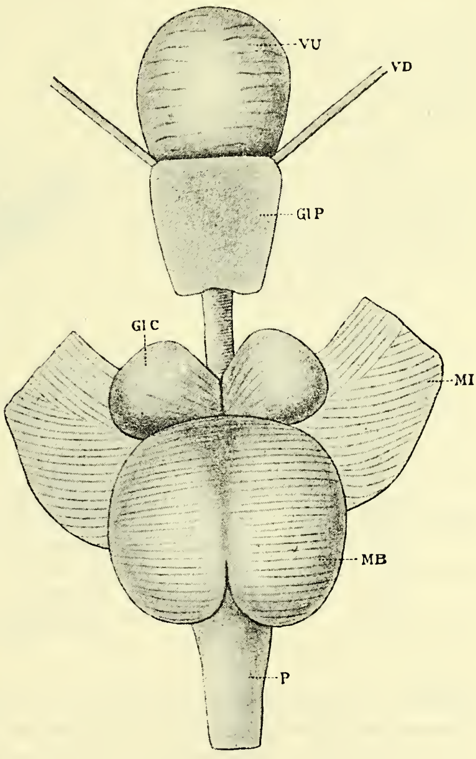


Fig. 167. **Bradypus tridactylus ♂. Cowpersche Drüse.** Längsschnitt einer Epitheleinstülpung, durch welche die Acini entstehen. Vergröß. $\frac{320}{1}$. (Nach Oudemans.) *Ep* Epithel; *B* Bindegewebe.

Fig. 168. **Dasypus villosus ♂.** Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *Gl P* prostatische Drüsen; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *MI* Muscul. ischio cavernosus; *MB* Musc. bulbo cavernosus; *P* Penis. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

Glandulae vesiculares. Nach den Angaben von Watson, Owen und anderen fehlen sie; auch Oudemans konnte bei D. sexcinctus keine Spur davon entdecken (Fig. 168).

Glandula prostata. Von allen Untersuchern wird einstimmig berichtet, daß die Dasypodiden eine prostatische Drüse besitzen. Oudemans untersuchte nur Dasypus villosus, und fand hier eine sehr gut entwickelte Prostata (Fig. 168 *Gl P*), die er aber auf ihren feineren Aufbau nicht untersuchte.

Glandulae urethrales. Fehlen.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Sämtliche Dasypodidae besitzen Cowpersche Drüsen (Fig. 168 und 169). v. Rapp fand sie bei D. longicaudus von Bohnengröße; bei Dasypus sexcinctus waren sie verhältnismäßig kleiner, als bei Chlamydophorus. Oudemans stellte bei Dasypus villosus große, fast sphärische Cowpersche Drüsen fest. Die Ausführungsgänge münden in den Anfangsteil der Pars bulbosa urethrae.

Myrmecophaga didactyla ♂.

Oudemans sah bei diesem Tiere zu beiden Seiten des Blasenhalses einen großen flachen Körper (Fig. 170 *Gl V*), den er für eine Samenblase halten möchte. Das Organ fand sich mit einem dünnen bindegewebigen Ueberzug versehen, und baut sich auf aus verzweigten, geschlängelten, durch Bindegewebe vereinigten Röhren. Eine Untersuchung der feinern Gewebsbestandteile konnte leider nicht stattfinden.

Glandulae urethrales. Oeffnungen in der Urethralschleimhaut, welche als Ausführungsgänge von Harnröhrendrüsen gedeutet werden

Fig. 169.

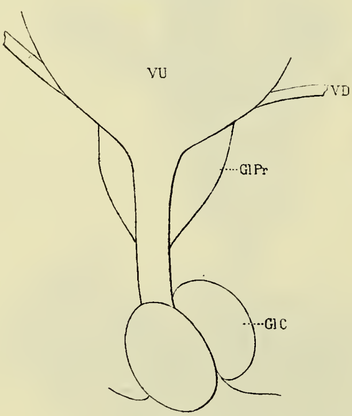


Fig. 170.

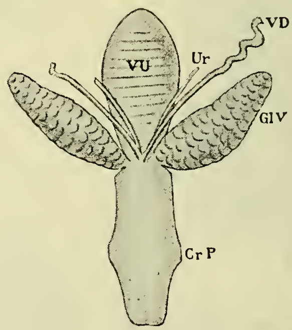


Fig. 171.

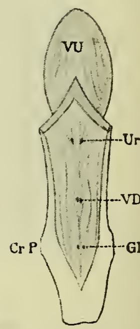


Fig. 169. **Dasypus minimus** ♂. (Nach Alessandrini.) Geschlechtsorgane zum größten Teil von der ventralen Seite her gesehen.

Fig. 170. **Myrmecophaga didactyla** ♂. Geschlechtsorgane von der dorsalen Seite gesehen. *Gl V* Glandula vesicularis; *Cr P* Crus penis. Natürl. Größe.

Fig. 171. **Myrmecophaga didactyla** ♂. Geschlechtsorgane von der Ventralseite geöffnet. *Ur* Einmündungsstelle der Uretheren; *VD* der Samenleiter; *Gl C* der Cowperschen Drüsen; *Cr P* Crus penis. Vergr. $^1/_1$. Nach Oudemans.

könnten, vermochte Oudemans nicht aufzufinden, will jedoch der schlechten Konservierung des Materials wegen ein endgültiges Urteil nicht abgeben.

Glandula prostata. Ob hier sich ähnliche Verhältnisse finden, wie bei Manis (s. d.) mußte unbestimmt gelassen werden.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi) Es finden sich in der Harnröhrenschleimhaut zwei kleine Oeffnungen (Fig. 171 *Gl C*), welche wohl in Gebilde führen dürften, wie bei Bradypus näher beschrieben.

Chlamydophorus truncatus.

Glandulae vesiculares. Makkalister hat nachgewiesen, daß sie nicht vorhanden sind.

Glandula prostata. Diese sind nach Watson vorhanden und umgreifen als wohlabgesetztes Organ ringförmig den Blasenhals.

Glandulae Cowperi sind nach Watson ebenfalls vorhanden, und münden in den Anfangsteil „of the Spongy portion of the urethra" aus (Oudemans).

Glandulae urethrales. Hierüber finde ich keine Angaben (Fig. 172).

Tolypeutes conurus.

Von Murie wird über dieses Tier berichtet, daß ihm Gl. vesiculares fehlen, daß es dagegen stark entwickelte prostatische und etwa bohnengroße Cowpersche Drüsen besitzt (Fig. 173). —

Die Ergebnisse Oudemans lassen sich zusammenfassen in dem Satz, daß die Edentaten in Hinsicht auf die accessorischen Geschlechtsdrüsen einen eigenen Typus nicht darbieten, daß aber Urethraldrüsen überall vorzukommen scheinen. Bei Manis und Myrmecophaga fanden sich Glandulae vesiculares, Cowpersche Drüsen von gewöhnlichem Typus nur bei den Dasypodidae; bei Bradypus und Myrmecophaga beobachtete er Drüsen, welche in und unter dem Musc. urethralis gelegen, auf Grund ihrer Ausmündungsstelle als Cowpersche Drüsen aufgefaßt werden dürfen.

Fig. 172.

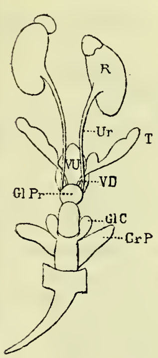


Fig. 173.

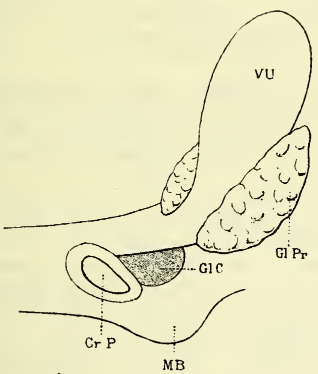


Fig. 172. **Chlamydophorus truncatus** ♂. (Nach Watson.) Natürl. Größe. Geschlechtsapparat von der Dorsalseite gesehen.

Fig. 173. **Tolypeutes conurus** ♂. (Nach Murie.) Geschlechtsorgane von der linken Seite gesehen.

Sirenen.

Ueber die accessorischen Geschlechtsanhänge dieser schwer zugänglichen Tiere ist fast nichts bekannt. Oudemans konnte Halicore dugong Ouoy et Gain, und Manatus americanus Desm. vergleichen, hat aber die betreffenden Organe dieser Sirenen nicht selbst untersucht. Nach den Angaben der Autoren, welche Gelegenheit zu solchen Untersuchungen hatten, darf man das Vorhandensein von Glandulae vesiculares annehmen. Vrolik beschreibt sie als sackförmige Organe, deren drüsenreiche, besonders am geschlossenen Ende stark entwickelte Wand zahlreiche Leisten trägt, welche die Wand in Fächer einteilen. Owen kennzeichnet für ein nicht ausgewachsenes Exemplar von Halicore dugong ein ähnliches Verhalten; der Ausführungsgang der Samenblase stand in Verbindung mit dem D. deferens, und hierdurch wird das Organ als Gl. vesicularis charakterisiert. Bei Manatus erwähnt Cuvier das Vorkommen von »vésicules séminales«.

Prostatische Drüsen werden mit einer einzigen Ausnahme (GIEBEL bei Halicore) als vorhanden nirgend angegeben.

Glandulae Cowperi. Auch diese scheinen zu fehlen.

Demnach handelt es sich wohl nur um das Vorkommen von Gl. vesiculares, welche nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren mit denen der Equiden eine große Aehnlichkeit haben sollen (OUDEMANS).

Literatur.

Alessandrini, Ant., Cenni sull' anatomia del Dasipo minimo Desm. (Dasypus sexcinctus et octodecim cinctus L.). Mem. della Acad. delle Science dell' inst. di Bologna, T. VII, 1856, p. 285—340.

Burmeister, H., Beschreibung eines behaarten Gürteltieres (Praopus hirsutus).

Garrod, A. N., On Manatus american. London 1877.

Maccalister, Al., A monograph on the anatomy of Chlamydophorus truncatus. Trans. of the Royal Irish Acad., Vol. XXV, 1873, p. 219.

Meckel, J. F., Beiträge zur vergleichenden Anatomie, II, 1, No. 3: Beitrag zur Anatomie des Aï, 1811, p. 124—132.

Owen, R., On the anatomy of the Dugong. Ann. of natural Hist. Decemb. 1838.

Derselbe, On the anatomy of the Walros. Zool. Soc. Proc. XXI, 1853.

Derselbe, On the anatomy of the Halicore. Ibidem, Bd. VI, 1838.

Derselbe, On the anatomy of two species of Armadillo (Dasypus). Zool. Soc. Proc. II, 1832.

Derselbe, Halicore dugong. Zool. Soc. Proc., 1838, p. 40.

Derselbe, Zoological summary of the extinct and living animals of the order Edentata. Edinb. New. Phil. Journ. XXXV, 1843.

Voigtel, C., De causis mechanicis, quae liberum ciborum stercorisque transitum per canalem cibarium impedinut. Inaug.-Dissert., Halae 1823.

Vrolik, W., Bijdrage tot de natuur- en ontleed kundige kennis van den Manatus americanus. Bijdragen tot de dierkunde, D. I, 1851.

Watson, M., On the male generative organs of Chlamydophorus truncatus and Dasypus sexcinctus. Zool. Soc. Proc., 1878, p. 673.

Wale, Delphine und Pinnipedier.

Cetaceen.

Nach Wiedersheim fehlen beiden Geschlechtern die Cowperschen Drüsen, nach Rudolf Wagner auch die Gl. vesiculares; dagegen bildet die Vorsteherdrüse eine einzige große Masse. Carus beschreibt bei Delphinus Phocaena ♂ eine einfache Prostata, welche zusamt der Harnröhre umschlossen wird von einem mächtigen Muskel; Gl. vesiculares oder entsprechende Erweiterungen des D. deferens fehlen, dagegen sind zwei Rektaldrüsen vorhanden, welche sich aber nicht in den After, sondern vor demselben im Mittelfleisch eröffnen. Leuckart fand beim Delphin als Ausmündungen der Gl. prostata zahlreiche feine Spältchen, die zum Teil ganz regelmäßig in Längsreihen angeordnet waren, und zwar unterhalb der untern Fläche des Colliculus seminalis; beim Narval dagegen befinden sie sich im untern Teil der Samenleiter. Leydig läßt die Gl. prostata beim Delphin sich um größere Hohlräume gruppieren, in welche die Drüsenbläschen einmünden; aus den Hohlräumen geht dann der Ausführungsgang hervor.

Nach den Beobachtungen Duvernoys ist die Vesicula prostatica bei den Cetaceen mächtig entwickelt; der Eingang ist nicht selten bei Phocaena durch ein vertikales Septum in zwei Oeffnungen zerlegt; Leuckart*) sah dieses Verhalten gleichfalls bei einem Delphin, dagegen bei Monodon monoceros und Phocaena communis auch Exemplare mit nur einer Oeffnung. Bei letzterer findet sich nach Oudemans Untersuchungen zwar eine geringe Anschwellung des D. deferens, welche aber bemerkenswerterweise Drüsen nicht enthält.

Glandulae vesiculares und prostatae fehlen. Die von älteren Beobachtern beschriebene Prostata kennzeichnet Oudemans als Gl. urethrales, weil sie eine Schicht innerhalb des Musc. urethralis bilden, der bei Phocaena mächtig entwickelt ist.

Ich selbst hatte nur Gelegenheit, die Urogenitalorgane von Halichoerus grypus zu untersuchen, an einem Präparat, welches der Sammlung des hiesigen zoologischen Instituts angehört, und welches ich demnach nicht zerschneiden durfte. Eine starke Verdickung der Pars membranacea urethrae läßt aber mit einiger Sicherheit darauf schließen, daß ein Lager von Glandulae urethrales vorhanden ist.

---

*) Zitiert nach Oudemans.

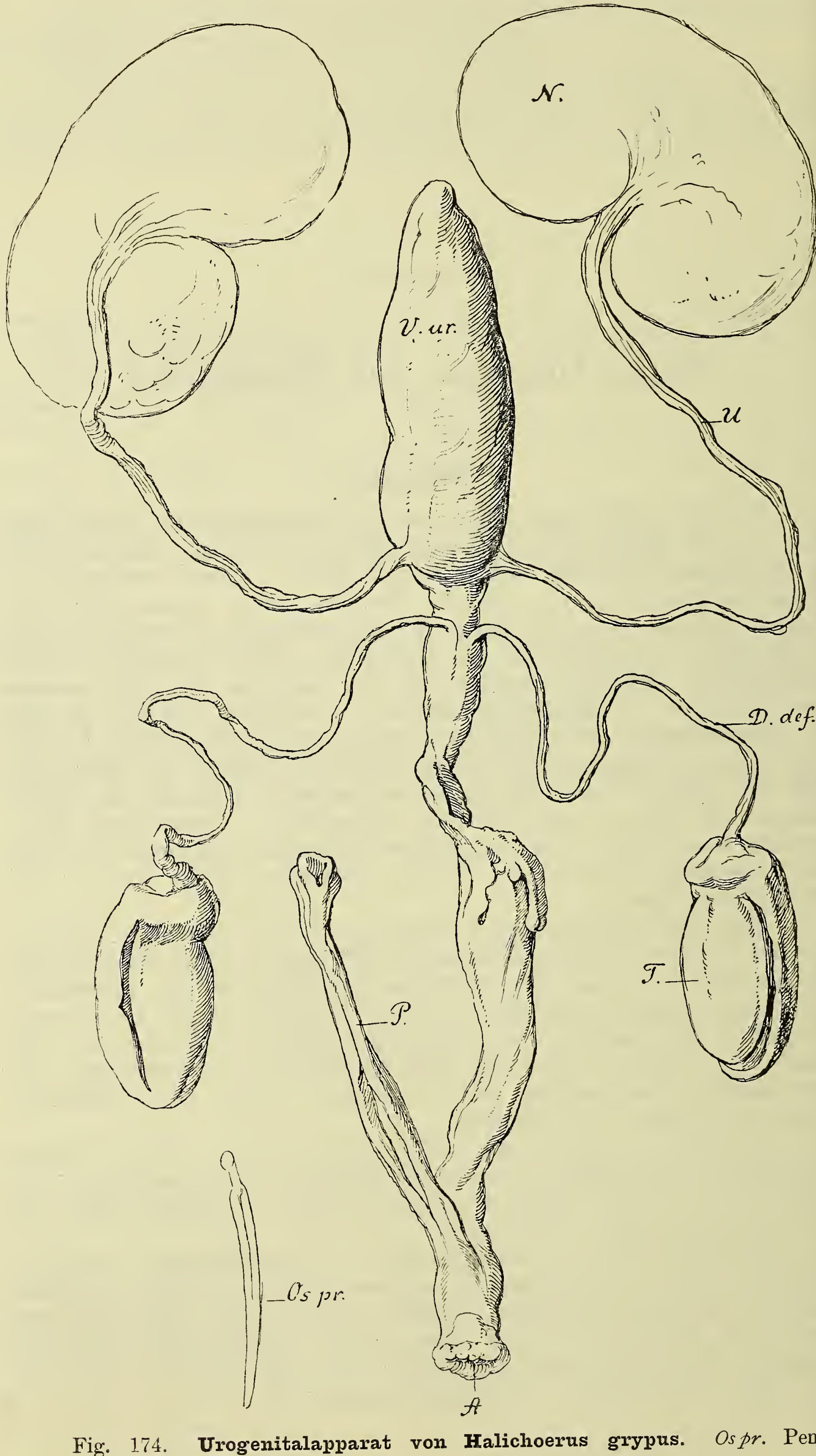


Fig. 174. **Urogenitalapparat von Halichoerus grypus.** *Os pr.* Penisknochen. (1/2 der natürl. Größe.)

Oudemans konnte Phocaena communis Less. untersuchen, und hat Monodon monoceros verglichen.

Glandulae ductus defer. Sie scheinen allen bisher untersuchten Arten zu fehlen. Bei Phocaena fand er allerdings eine geringe, allmählich dicker werdende Anschwellung, die aber nur auf eine Verdickung der Wand zurückzuführen war, ohne daß Drüsen in die Erscheinung traten.

Nach den Untersuchungen von Oudemans münden die Samenleiter bei Phocaena gesondert auf einem breiten, erhabenen Colliculus seminalis aus (Fig. 175 *VD*).

Fig. 175.

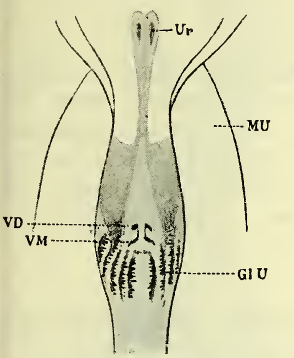


Fig. 176.

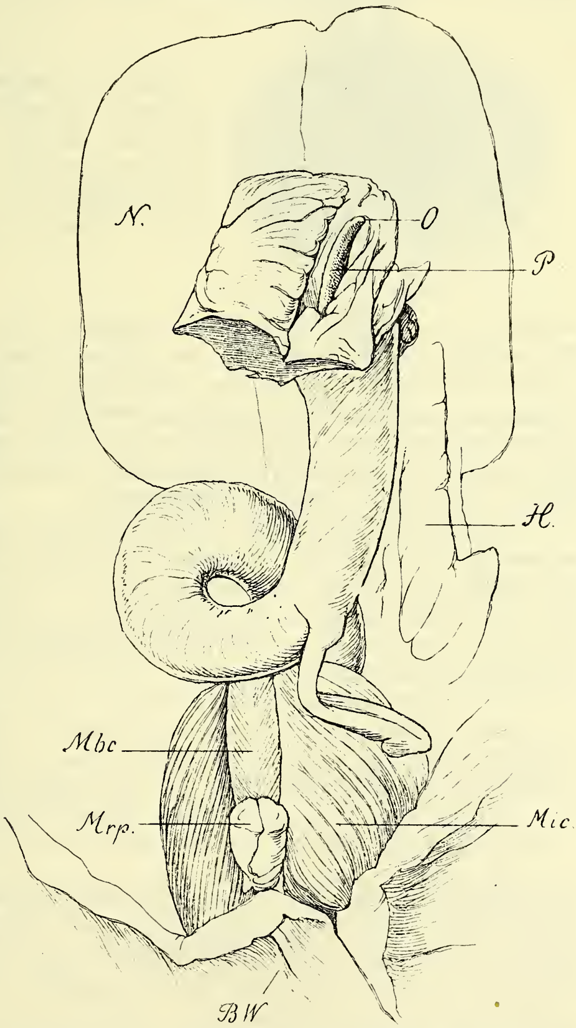


Fig. 175. **Phocaena communis** ♂. Halberwachsenes Exemplar von 25 Kilo. Blase und Harnröhre von der ventralen Seite her geöffnet. Ausmündung der Harnleiter *Ur*; Ausmündung der Samenleiter *VD*; Ausmündung der Urethraldrüsen *Gl U*; *VM* Sinus prostaticus; *MU* Musc. urethralis. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

Fig. 176. Penismuskulatur, Lage der Rute im eingestülpten Zustand und Lageverhältnisse der übrigen auf der nämlichen Höhe sich befindenden Organe bei einer 53 cm langen **Phocaena** ♂. (Natürl. Größe.) *BW* Bauchwand; *Mrp* M. retract. penis durchschnitten, um die M. bulb. cavern. (*Mbc*) und d. M. i. cavern. zu zeigen; *O* Penisöffnung; *H* Hoden.

Distalwärts von diesen Mündungen fand er zwei andere Oeffnungen, welche beide in die Vesicula prostatica führen; sie entstehen dadurch, daß der Eingang in die „Vagina masculina" durch einen vertikal stehenden Gewebsbalken in der Mitte geteilt wird. Leydig fand dasselbe Verhalten und Leuckart berichtet Aehnliches vom Delphin. Bei einem Exemplar

von Phocaena und einem von Monodon monoceros sah der letztere den Eingang in die Vagina masculina nicht geteilt*).

Glandulae vesiculares. Sämtliche Untersucher (Cuvier, Owen, Weber) sind darin einig, daß diese Organe fehlen. Auch Oudemans konnte bei Phocaena nichts dergleichen finden.

Glandula prostata. Auch diese fehlt; denn was dafür angesehen wurde, muß nach Oudemans den Urethraldrüsen zugerechnet werden, weil die Drüsen eine Schicht des M. urethralis darstellen.

Glandulae urethrales. Der obengenannte Muskel wurde schon von Cuvier beschrieben; Owen nannte ihn „capsule of muscular fibres", und Leydig spricht von einem fast zolldicken animalen Muskel bei Phocaena, den Weber bei demselben Tiere als M. compressor prostatae be-

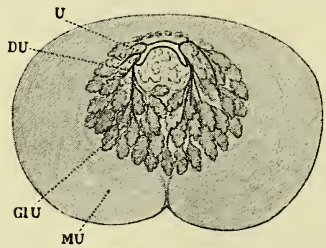


Fig. 177. **Phocaena communis** ♂. (Halberwachsenes Exemplar.) Querschnitt durch die Harnröhre am Ende des Colliculus seminalis. *MU* Musc. urethralis; *GlU* Gland. urethrales; *DU* Ausführungsgang der letzteren; *U* Lumen der Urethra. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

schrieb. Oudemans, dem diese Angaben entnommen sind, nennt ihn M. urethralis, und findet ihn bei Phocaena sehr dick (vergl. Fig. 177). Leydig beschreibt die in ihm enthaltene Drüsenschicht als eine ringförmig um das Harnröhrenlumen angeordnete Lage. Auf dem Querschnitt zeigen sich größere Räume, die er als Drüsenröhren beschreibt, welche ihrerseits mit den eigentlichen Drüsenacini besetzt sind. Ob glatte Muskelfasern vorkommen, ließ er unentschieden.

Oudemans beobachtete an Querschnitten dieses Teiles der Urethra eigentlich drei Schichten, und zwar die Ringmuskelschicht (Fig. 177 *M U*), die Schicht der großen Drüsenräume *Gl U*, und die Schicht, in welcher die Ausführungsgänge dieser letzteren *D U*, durch ein schwammiges Gewebe hin zum Kanal der Harnröhre verlaufen. In den „Drüsenräumen" Leydigs fand er zahllose Acini.

Die Ausmündungsöffnungen sah er in Längsreihen angeordnet, in zahlreichen Falten, distal vom Schnepfenkopf. Leuckart stellte das gleiche Verhalten fest, sah aber merkwürdigerweise bei Monodon monoceros diese Oeffnungen im untersten Teile des Samenleiters (nach Oudemans).

Glandulae Cowperi. Sie fehlen nach der übereinstimmenden Angabe aller Untersucher bei den Cetaceen.

In neuerer Zeit hatte H. Daudt, der unter Kükenthal arbeitete, Gelegenheit, Embryonen von Balaenoptera musculus zu untersuchen, und konnte über den Urogenitalapparat der Cetaceen genaue Mitteilungen machen. Er findet bei allen Walen nicht unbeträchtliche Reste der Müllerschen Gänge zwischen den Samenleitern, die in einem stark entwickelten Uterus masculinus zum Ausdruck kommen; ein Rudiment davon pflegt sehr allgemein angetroffen zu werden (Beluga). Bei der Untersuchung eines Embryo einer männlichen Balaenoptera ergab sich, daß der Canalis urogenitalis nach kurzem selbständigen Verlauf in seinen

*) Zitiert nach Oudemans.

„Prostatateil" übergeht, sich hier erweitert, und von einer starken Muskulatur umgeben ist. In diesen Abschnitt mündet eine große Menge kleiner Drüsenöffnungen ein (Fig. 178 u. 179 *Pr*). Daudt bestätigt demnach das frühe Auftreten eines Urethralmuskels, bezeichnet aber die in seiner Wandung vorkommenden Drüsen, im Gegensatz zu Oudemans als „Prostata". Die Vorsteherdrüse zeigt nach seinen Untersuchungen eine plane dorsale Fläche, während die ventrale konvex vorgewölbt erscheint. Auf der dor-

Fig. 178.

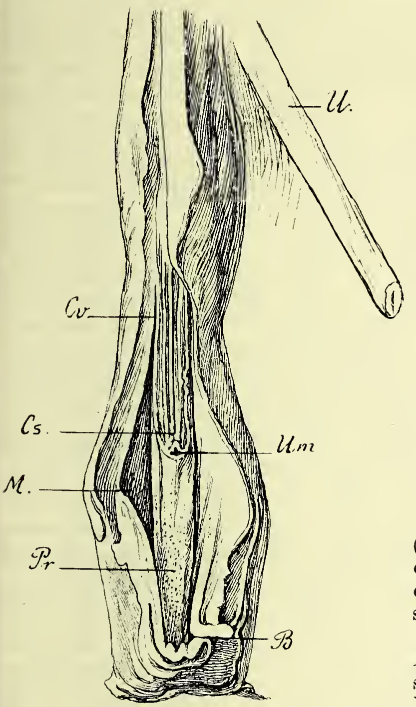


Fig. 179.

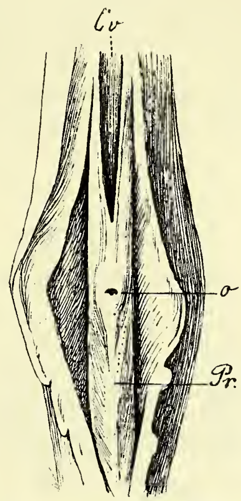


Fig. 178. **Balaenoptera musculus** ♂ (104 cm lang). Zweimal vergrößert. Von der Ventralseite geöffnete Prostata mit dem einragenden Blasenhalse; letzterer aufgeschnitten. *U* Ureter; *Cs* Colliculus seminalis; *Um* Uterus masculinus; *Cv* Collum vesicae; *Pr* Prostatateil des Canalis urogenitalis mit seinen einmündenden Drüsen: *B* Biegung der Vorsteherdrüse nach dem Bulbus cavernosus urethrae hin; *M* Muskelschicht der Prostatawandung.

Fig. 179. **Balaenoptera musculus** ♂ (104 cm lang). Doppelte natürl. Größe. Gl. prostatae mit einragendem, im hintern Teile nicht geöffnetem Blasenhalse. *O* Mündung des Blasenhalses in die Vorsteherdrüse. *Cv* Collum vesicae; *Pr* Gland. prostatae. Daudt.

salen Seite der Prostata fand sich ein stark hervorspringender Kamm, der dicht mit Drüsenöffnungen besetzt war.

Der Uterus masculinus mündet in Form eines Grübchens in die Prostata.

Die angefügten Abbildungen (Fig. 178 und 179) geben Aufschluß über die Eigentümlichkeiten der Einmündung des engen, gangförmigen Blasenhalses; auch über die Beschaffenheit der Samenleiter, an denen auch er von einer Anschwellung nichts mitteilt, gibt Daudt eine genaue Beschreibung.

Ueber den feineren Bau der von ihm sogenannten prostatischen Drüsen fehlen leider Angaben. —

Es hat demnach den Anschein, daß bei allen Cetaceen eine Prostata oder wie Oudemans will, eine mächtige Schicht von Urethraldrüsen zur Entwicklung gelangt, und daß überall eine Vagina masculina vorkommt,

wobei durch Daudt entwicklungsgeschichtlich erwiesen scheint, daß es sich wirklich um Reste der Müllerschen Gänge handelt. Andere accessorische Anhänge wurden nicht beobachtet. Die Urethraldrüsen münden in einen bestimmten kurzen Abschnitt des Urethralkanales aus, distal vom Colliculus seminalis, oder bei Monodon nach Leuckart im letzten Abschnitt der Ductus deferentes.

Was die weiblichen Cetaceen anbelangt, so sind Untersuchungen über die Genitalorgane derselben sehr spärlich, und über irgend welche Anhangsdrüsen finde ich in der Literatur keine Angaben. L. Bordas untersuchte die weiblichen Sexualorgane von Delphinus delphis. Die vielfachen, in der Vaginalschleimhaut gefundenen „Cul de sacs" kann man wohl kaum zu den accessorischen Geschlechtsdrüsen rechnen. Auch bei dem Embryo einer weiblichen Balaenoptera konnte Daudt mit Sicherheit Anhangsdrüsen nicht feststellen. Zwar beobachtete er an der Uebergangsstelle der Vulva zur Vagina auf der Dorsalseite der Scheide zwei tiefe Gruben, und ihnen zur Seite noch eine kleinere, weniger tiefe Furche. „Ob es sich hier um Cowpersche Drüsen oder ihnen homologe Gebilde handelt, ist nicht zu ersehen."

Daudt hat auch über die Kopulationsorgane der männlichen Balaenoptera musculus Untersuchungen angestellt, und eine Zeichnung gegeben, die ich hier anfüge (Fig. 180). Demnach wird der nicht erigierte Penis durch einen Muskelapparat in einer Penistasche zurückgehalten; die einzelnen Glieder des ersteren sind verhältnismäßig stark entwickelt. Die Untersuchungen, welche er über Beluga leucas, Hyperoodon, Delphinus und Monodon anstellte, ergaben, daß wie bei Balaenoptera, bei den Föten ein größerer Teil des Penis noch hervorragt, und erst sekundär sich in

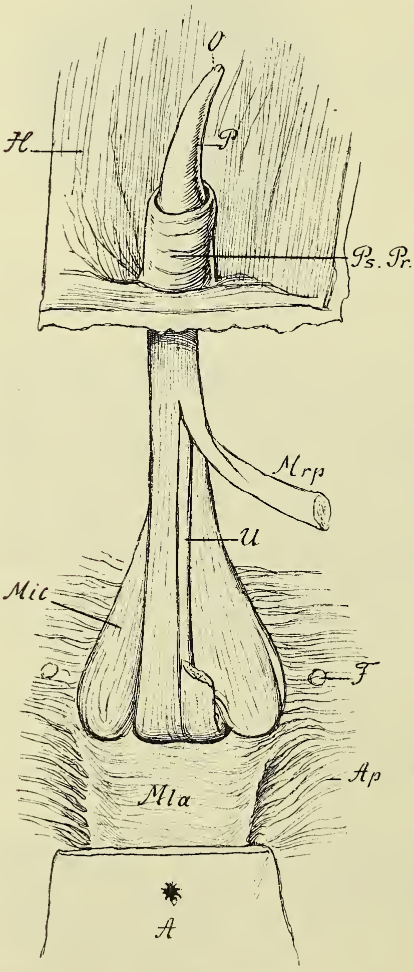


Fig. 180. **Penis nebst Penismuskulatur einer 104 cm langen Balaenoptera musculus** ♂ (natürl. Größe). *H* Bauchhaut; *Pt* hinterer Teil der Penistasche; der l. M. retractor penis ist durchschnitten und zurückgelegt, um das Corp. cav. (*U*) sehen zu können; *F* Femurrudiment; *Ap* Aponeurose, die von d. Mm. retract. u. ischio-cavernos. zurückgeschlagen ist, um diese zur Ansicht zu bringen.

die Leibeshöhle einstülpt, analog manchen andern, nicht zum Schwimmen gebrauchten Organen. Prostata und Uterus masculinus waren auch hier mächtig entwickelt.

Literatur.

Baer, Nova Acta Nat. Curios. Vol. XVII, part. I, 1835.

Beauregard, Boulart et **B. Sibboldii.** Recherches sur les appareils génito-urinaires des Balaenides. Journ. de l'Anatomie et de la Physiologie 1882.

Dieselben, Sur l'utricule prostatique et les canaux déférents des Cétacés. Compt. rend. de l'Acad. des Sc., T. CXVIII. Paris 1894.

Bonvier, Observations anatomiques sur l'Hyperoodon rostratus. Annal. des sc. nat., Tom. XIII. Paris 1892.

Burmeister, On a new Cetacean. Annals and Mag. of Nat. Hist. 1866, third series, Vol. XVII.

Carte and **Magalister,** On the anatomy of Balaena rostrata. Phil. Transact., Vol. CLVIII. London 1868.

Cuvier, G., Leçons d'anatomie comparée, T. V, 1805.

Daudt, W., Beiträge zur Kenntnis des Urogenitalapparates der Cetaceen. Inaug.-Dissertation Jena, 1898.

Delages, Yves, Histoire du Balaena musculus échoué sur la Plage de Langrune. Arch. de Zool. expér. et gén., Deuxième Série, T. III. Paris 1885.

Duvernoy, Ueber den Uterus mascul. der Cetaceen. In Cuviers Leçons d'anat. comp. II. Edit, Vol. VIII.

Eschricht, Zoologisch anat. physiol. Untersuchungen an den nordischen Waltieren. 1849.

Derselbe (Balaenoptera nostrata) und **Reinhardt:** Recent memoires of the Cetacea. Roy. Soc. of sc. 1866.

Gervais, P., Sur la circulation péri-rénale de l'Hyperoodon rostratus. Bull. du muséum d'hist. nat. de Paris 1895.

Gratiolet et **Serres,** Compt. rendus de l'Acad. des sciences, T. LII. Paris 1861.

Hunter, J., Observations on the Structure and Oeconomy of Whales. Phil. Transact. of the Roy. Soc., Vol. LXXVII. London 1787.

Kükenthal, Vergl. anatom. und entwicklungsgesch. Untersuchungen an Waltieren. Jena 1893. Denkschrift der Medicin. naturw. Gesellschaft zu Jena.

Murie, J., Researches upon the anatomy of the Pinnipedia. II. Otaria jubata. Trans. Zool. Soc. VIII, p. 569.

Derselbe, Phoca groenlandica. Proc. Zool. Soc. 1870, p. 608.

Derselbe, Researches upon the anatomy of the Pinnipedia I. On the Walrus. Trans. Zool. Soc. VII, p. 430.

Derselbe, On the Organisation of the Caaing Wale (Globio cephalus melas), Trans. Zool. Soc., Vol. VIII, 1867.

Derselbe, On the anatomy of a Fin-Whale (Physalus antiquorum) captured near Gravesend. Proc. of the sc. Meetings of the Zool. Soc. of London 1865.

Owen, R., On the Anatomy of Vertebrates. Vol. III, London 1868.

Perrin, Notes on the Anatomy of Balaena rostrata. Proc. of the sc. Meetings of the zool. Soc. of London 1870.

Rapp, Die Cetaceen 1837.

Rosenthal, F., Zur Anatomie der Seehunde. Nov. acta Acad. Leop. Carol. XV, 1831, p. 342.

Siebold et **Stannius,** Anatomie comparée, T. II.

Struthers, On the external Characters and some Parts of the Anatomy of a Beluga. Journ. of Anat. and Phys., Vol. XXX. Edinburgh 1895.

Derselbe, On the rudimentary Hindlimb of a great Fin-Whale. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. XXVII. Edinburgh 1893.

Turner, On the placentation of Cetacea. Transact. Roy. Soc. Edinb. Tom. XXVI, 1872.

Derselbe, An Account of the great Finner-Whale (Bal. Sibboldii) stranded at Longniddry. Transact. of the royal Soc. Edinb. Tom. XXVI, 1870.

Vrolik, Natuur- en outleedkundige Beschouwing van den Hyperoodon. Natuurk. Verhandel. van de Holl. Maatschappij der Wetensch. te Harlem. 5. Deel, 1. Stuk., 1848.

Weber, Studien über Säugetiere, Bd. II. Jena 1886.

Watson and **Joung,** The Anatomy of the Northern Beluga compared with that of other Wales. Trans. of the Roy. Soc. of Edinb. Vol. XXIX, 1879.

Insektivoren und Chiropteren.

Insectivora.

Beim Studium der älteren Literatur über die accessorischen Geschlechtsdrüsen dieser Tiere kommt man bald zu der Erkenntnis, daß es neben den Nagern kaum eine Säugetierordnung gibt, deren Beschreibung bezüglich der Benennung und physiologischen Deutung der uns interessierenden Organe eine größere Verwirrung aufweist und reicher ist an Widersprüchen, als die der Insektivoren. Es hängt das zusammen einesteils mit dem außerordentlichen Reichtum der Insektenfresser an solchen Gebilden, andernteils — und nicht zum letzten — ist es darin begründet, daß hier ein einheitliches Schema überhaupt nicht zu geben ist, denn die einzelnen Genera lassen selbst unter sich große Abweichungen erkennen. Auch bei den am meisten untersuchten, weil am leichtesten zugänglichen Tieren, dem Igel und dem Maulwurf, vermissen wir hinsichtlich der Benennung und Deutung der betreffenden Organe eine einheitliche Auffassung. Um nur der Samenblasen zu gedenken, so unterscheidet CUVIER deren 4 – 5, PREVOST und DUMAS ebensoviele, DAUBETON nur 3; SEUBERT fand deren 4, und ebensoviele hatte DUVERNOY schon früher angegeben. TREVIRANUS kam auf 3 Paare, CARUS aber gibt sowohl für Erinaceus europaeus als auch für Centetes caudatus und für den geöhrten ägyptischen Igel nur 2 Paare an! Mit der Cowperschen Drüse geht es nicht anders — sie wurde von allen Forschern bis auf LEYDIG unrichtig gedeutet. TREVIRANUS nahm sie für den europäischen Igel ganz in Abrede, und kam damit der Wahrheit am nächsten, da sie zu jener Zeit noch nicht entdeckt war; CUVIER hielt die mittlere Samenblase für die Cowpersche Drüse, und CARUS das untere Paar, ebenso JOHANNES MÜLLER, der sie ausführlich beschreibt. Erst LEYDIG war es vorbehalten, das wirkliche Organ zu entdecken, und führt die Bulbo-urethraldrüse des Igels heute zu Ehren des verdienten Forschers auch die Bezeichnung „Leydigsche Drüse“.

Anlangend die Glandula prostata, so zeichnet JOHANNES MÜLLER die aufgeblasene Vorsteherdrüse des Igels, und findet sie im Bau gleich der Cowperschen; hierin hatte er unbewußt recht, denn beide von ihm gemeinten Organe sind Gl. vesiculares, und von einerlei Bau. TREVIRANUS hat unzweifelhaft die wirkliche Prostata gesehen, da er an ihr Ausführungsgänge nicht entdecken (ist wohl gemeint, nicht isolieren) konnte. Dementgegen zeichnet ALEXANDER ECKER beim Igel einen Ausführungsgang, der sich in gleichmäßig dünne, am Ende fingerartig gespaltene

Blinddärmchen verzweigt, und CARUS sah ebensowohl beim europäischen wie beim ägyptischen geöhrten Igel zwei stark entwickelte, den Blasenhals dicht umschließende Vorsteherdrüsen. LEYDIG endlich vergleicht die Prostata des Igels im Bau ganz der der Ratten und Mäuse — sie setzt sich zusammen aus lang ausgezogenen, geteilten Blindschläuchen, die in verschiedenen Portionen angeordnet sind, welch' letztere (wie bei den Nagern) wieder unter sich, selbst in Hinsicht auf das Sekret verschieden sind: die einen liefern ein fett-, die anderen ein eiweißähnliches Sekret.

Inbezug auf Gl. duct. def. sind alle Beobachter einer Meinung, daß weder diese noch auch überhaupt eine Auftreibung des Samenleiters vorkommen.

Ich habe von den Vertretern dieser Ordnung den Igel und den Maulwurf untersucht, und nehme die Beschreibung des Igels vorweg.

Erinaceus europaeus ♂*).

MAURITIUS SEUBERT war der erste, dem wir eine sehr ausführliche Beschreibung der Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen des europäischen Igels verdanken. Er gibt hierüber eine Abbildung, die auch von OUDEMANS reproduziert wird, und die ich anfüge, da sie in völliger Uebereinstimmung mit dem von mir Gefundenen steht (Fig. 181).

SEUBERT unterscheidet drei Paare von Gl. vesiculares, eine prostatische und eine Cowpersche Drüse. Die von ihm gewählten Bezeichnungen und Deutungen sind jedoch heute nicht mehr als zutreffend zu erachten. Zwar lassen sich die drei Paare von Samenblasen vertreten, wiewohl streng genommen nur von einer solchen, allerdings auffallend großen, die Rede sein kann; diese zerfällt in mehrere, unter sich symmetrisch angeordnete Lappen. (In der Abbildung sind sie mit *Gl. ves. I, II* u. *III* bezeichnet.) Die von SEUBERT als „Prostata" gekennzeichnete Drüse muß auch heute noch dafür gelten; aber als zweite Prostata ist mit LEYDIG noch hinzuzufügen diejenige Drüse, welche SEUBERT und auch LEUCRART als Cowpersche bezeichnen. Doch treten zwischen beiden Prostatae, wie ausgeführt werden wird, inbezug auf das histologische Detail gewisse Abweichungen auf.

Die wirkliche Cowpersche Drüse des Igels wurde von LEYDIG als stark entwickeltes Drüsenpaket in den Fasern des M. urethralis entdeckt.

In neuester Zeit hat RAUTHER mit Recht darauf hingewiesen, daß auch diese Einteilung, falls nicht entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen das Gegenteil erweisen, als zutreffend nicht erachtet werden kann. Denn die sogenannte Samenblase des Igels mündet nicht in den Samenleiter (und das ist die morphologische Voraussetzung zu dieser Bezeichnung), sondern in den Canalis urogenitalis. Da ihr Bau sich überdem auch mit dem keines anderen Säugers vergleichen läßt, so rechnet sie RAUTHER zu den Anhangsdrüsen des Urogenitalkanales, und nennt sie demnach Prostata, so daß wir nach ihm beim Igel drei Paare von prostatischen Drüsen, aber keine Samenblase zu betrachten hätten. Ich habe sie deshalb auch in der Abbildung (Fig. 181) entsprechend bezeichnet.

Bezüglich der „Vagina masculina" LEUCKARTS kommt RAUTHER ebenfalls zu einer anderen Auffassung; er möchte die quere Scheidewand, welche den Blindsack (die Vag. masc.) von der eigentlichen Harnröhre

*) In den Abbildungen und nach Möglichkeit auch im Text ist auf die, durch die morphologischen Ergebnisse RAUTHERS notwendig gewordenen Aenderungen in der Bezeichnung der prostatischen Drüsen Rücksicht genommen.

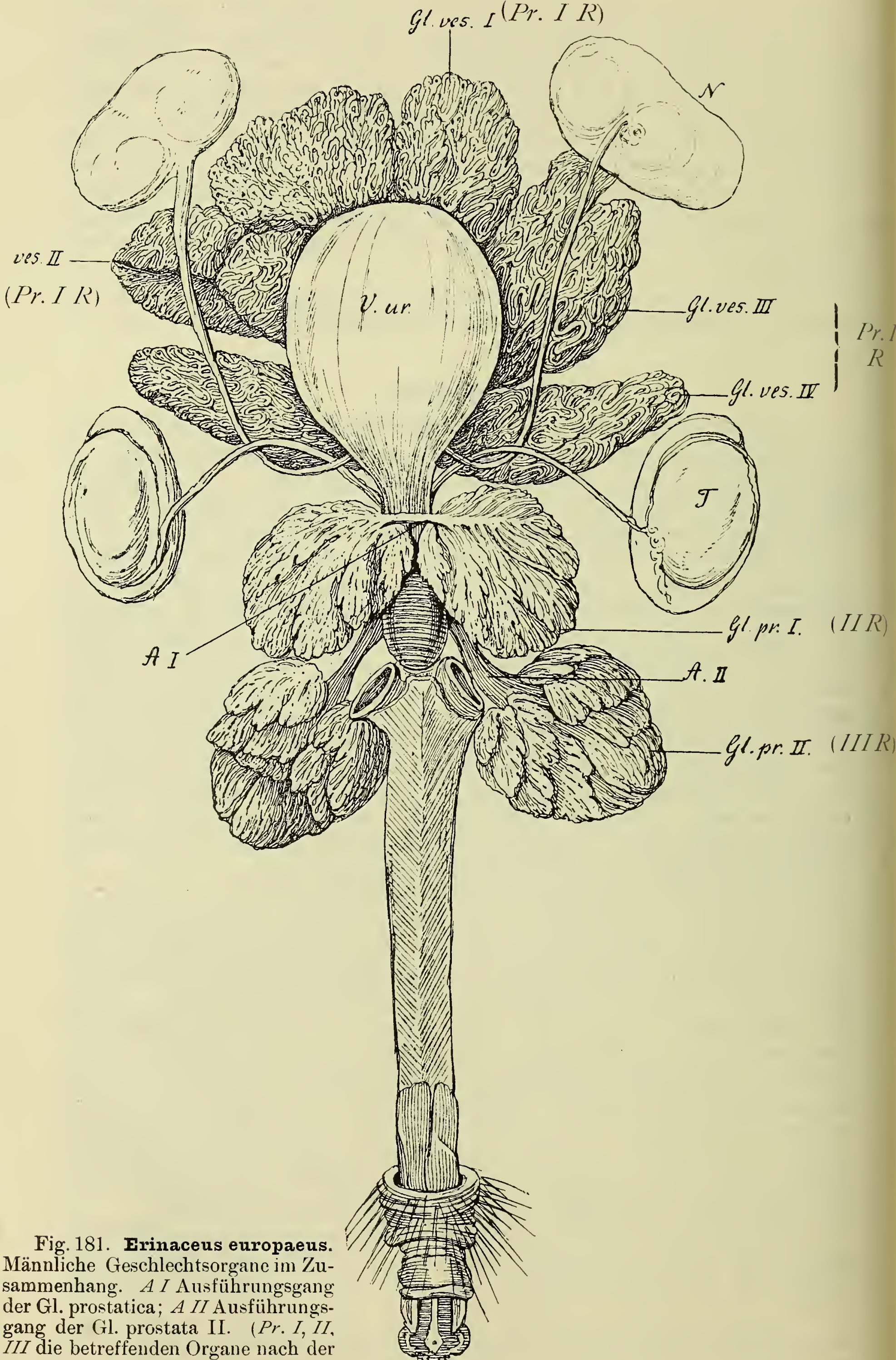


Fig. 181. **Erinaceus europaeus.** Männliche Geschlechtsorgane im Zusammenhang. *A I* Ausführungsgang der Gl. prostatica; *A II* Ausführungsgang der Gl. prostata II. (*Pr. I, II, III* die betreffenden Organe nach der Deutung RAUTHERS.)

trennt (Fig. 192), dem Colliculus seminalis homolog halten, in der Vermutung, daß bei den Insektivoren primitivere Verhältnisse bestehen, als bei den übrigen Säugern, indem hier die Trennung von Urogenitalkanal und Urethra am schärfsten ausgesprochen ist. Die Stützen LEUCKARTS, welcher den Blindsack deshalb für eine Vagina masculina hielt, weil Samenleiter und Cowpersche Drüsen in ihn einmünden, werden dadurch hinfällig, daß wahrscheinlich auch beim Igel die Wolffschen Gänge unabhängig von den Müllerschen, aus denen doch nur eine Vagina entstehen könnte, in den Urogenitalkanal auslaufen; überdem hielt LEUCKART das unterste Prostatapaar irrtümlich für die Cowpersche Drüse.

Die zur Zeit der Brunst ungeheuer entwickelten Gl. vesiculares (Prostata I R) liegen der ventralen Seite der Harnblase an, und lassen schon mit unbewaffnetem Auge den röhrigen Bau erkennen. Die Samenblase des Igels ist als zusammengesetzte tubulöse Drüse aufzufassen.

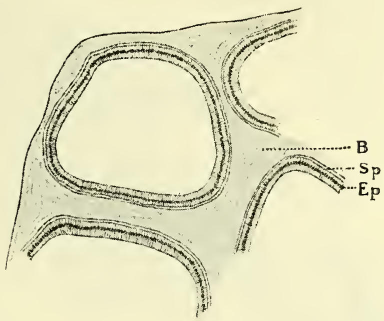


Fig. 182. **Erinaceus europaeus** ♂. Querschnitt von einigen dünnern Drüsenröhrchen der Gl. vesiculares. Vergr. $\frac{40}{1}$. (Nach OUDEMANS.) *B* Bindegewebe; *Sp* Muskelwand mit glatten Fasern; *Ep* Epithel.

Glandulae ductus deferentis. Fehlen.

Glandulae vesiculares (Gl. prostata I RAUTHERS). Zur Feststellung der Einheitlichkeit von Bau und Funktion fixierte ich aus jedem Einzellappen der Organe Stückchen für sich, und untersuchte die Schnitte nach verschiedenen Methoden; ich habe aber, wie ich gleich bemerken will, nennenswerte Unterschiede zwischen den einzelnen nicht gefunden. Im mittleren Lappen lagen die Drüsenschläuche am meisten vereinzelt; es treten zwischen ihnen Venen von ungewöhnlichem Durchmesser und zahlreiche Bündel markloser Fasern auf; Ganglienzellen konnte ich nicht beobachten.

Das Gesamtergebnis läßt sich dahin zusammenfassen, daß die großen Drüsenlappen als Ganzes umgeben sind von einer zarten bindegewebigen Kapsel, welche einen lamellösen, weite Lymphspalten in sich schließenden Bau besitzt, muskuläre Elemente aber nicht erkennen läßt.

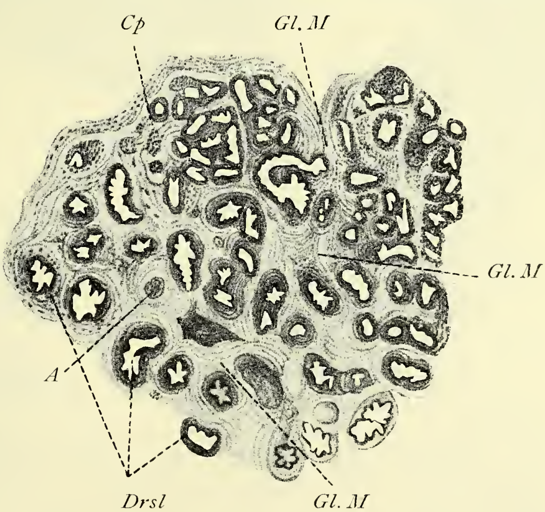


Fig. 183. **Querschnitt durch die Glandula vesicularis des Igels.** *Gl. M* glatte Muskelfasern; *Cp* Capillaren; *Drsl* Drüsenlumina; *A* Arterie. 45 : 1.

Die großen Lappen lassen sich leicht in eine Anzahl kleinere zerlegen, und diese ihrerseits setzen sich zusammen aus Gruppen wenig

geschlängelter Drüsenschläuche, die niemals sich verästeln oder Anastomosen eingehen, und deren Zahl zuweilen auf ein bis zwei Stück herabgehen kann. Gruppen sowohl als isolierte Drüsenschläuche sind mit zirkulär angeordneten glatten Muskelfasern umgeben (Fig. 183 *Gl M*), deren Elemente einen wesentlichen Bestandteil der Wand der Schläuche ausmachen. Vereinzelte Muskelzüge liegen auch in dem an Blutgefäßen und marklosen Fasern reichen intertubulären Bindegewebe.



Fig. 184. **Erinaceus europaeus** ♂. Schnitt durch die Samenblase (Prostata I Rauthers). 434 : 1.

Die Tunica propria erhebt sich häufig zu regelmäßigen Falten, auf denen das Drüsenepithel, dessen Kerne dann stäbchenförmig erscheinen, in Büscheln angeordnet ist. Das einschichtige Cylinderepithel besteht aus niedern Zellen, deren runde, oder schwach elliptische Kerne den größten Teil des Zelleibes einnehmen. Das Zellprotoplasma weist eine gleichmäßige Körnung auf und befindet sich in lebhafter Sekretion. Zwischen den Zellen spärliche Querschnitte von Kapillaren (Fig. 184).

Bezüglich des Verhaltens der Drüsenröhren, die er als stark geschlängelt und verästelt kennzeichnet, befinde ich mich mit Leydig und Oudemans in Widerspruch; nur selten habe ich gesehen, daß in demselben Schnitte ein und derselbe Schlauch mehrere Male getroffen wäre.

Auch finde ich im Gegensatz zu ihm vielfach in das Lumen der Drüsenschläuche vorspringende epithelbekleidete Leisten und Falten der Propria: möglich, daß das von OUDEMANS untersuchte Material durch Sekretdruck stark ausgedehnt war — er selbst gibt das Vorhandensein einer reichlichen Sekretmasse an, und die wiedergegebene Abbildung (Fig. 182) läßt in ihren weiten starren Röhren den Druck derselben vermuten.

Die von mir für die bindegewebige Umhüllung verneinten muskulären Elemente werden von LEYDIG und OUDEMANS als vorhanden angegeben; ersterer sah sie besonders gegen die Ausführungsgänge hin reichlicher vertreten.

Auch nach RAUTHER „schien" die Hülle zahlreiche glatte Muskelfasern zu enthalten. Er fand die Drüsentubuli bei Tieren auf der Höhe der Brunst ziemlich weit, mit hohen Cylinderzellen ausgekleidet, welche auf einer Propria stehen, und einen ovalen Kern besitzen. Im „untersten" Ende der Tubuli war das Epithel niedrig, die Zellgrenzen undeutlich, der Kern kreisrund.

Bei außerhalb der Brunst (im September) getöteten Tieren zeigte sich das Epithel gleichfalls niedrig, die Zellen klein, kubisch und fast ganz von dem kreisrunden Kern ausgefüllt.

Man sieht, daß die Geschlechtstätigkeit auf Form und Entwicklung des Drüsenepithels einen erheblichen Einfluß ausübt.

Anlangend das Sekret, so glaubte RAUTHER zu bemerken, daß bisweilen Zellen mit dem Absonderungsprozeß zugrunde zu gehen schienen: er fand es beim brünstigen Tier in Form vieleckiger, blasser, hyaliner Ballen vor, und zitiert eine Angabe von CAMUS und GLEY, wonach es unter Einwirkung einer geringen Menge des Sekretes der Prostata II (RAUTHERS) gerinnen soll, worin ein ähnliches Verhalten zwischen den gleichnamigen Organen des Meerschweinchens gegeben ist. Hiernach könnten die Samenblasen (Prostata I) des Igels, wenn auch nicht morphologisch, so doch funktionell den gleichen Organen der Rodentien entsprechen. Vaginalpfröpfe werden allerdings bei den Insektivoren, soweit bekannt, nicht gebildet.

Fig. 185.

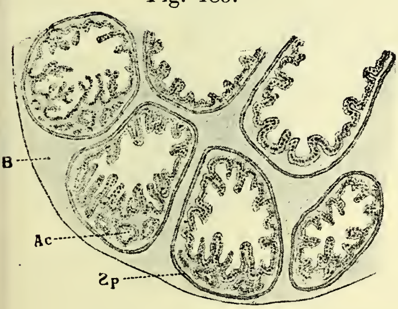


Fig. 186.

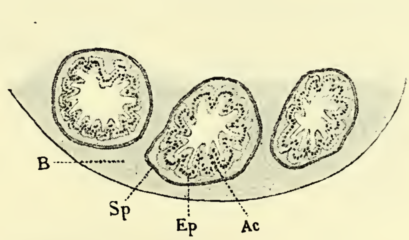


Fig. 185. **Erinaceus europaeus** ♂. Schnitt durch die Prostata I (II R). Durch die ineinander übergehenden Epithelleisten werden kleine Räume (*Ac*) gebildet, welche man als Acini ansprechen könnte. $\frac{40}{1}$.

Fig. 186. **Erinaceus europaeus** ♂. Schnitt durch die Gl. Prostata II (III R). $\frac{40}{1}$. (Nach OUDEMANS.)

Glandulae prostatae (Prostatae II und III, RAUTHERS). Da die beiden Vorsteherdrüsen des Igels im Bau bezüglich der drüsigen Elemente übereinstimmend gefunden werden, so gilt das hier Gesagte

für beide. Die vordere liegt an der ventralen Seite des untern Blasenpoles, die kaudale beim ausgewachsenen Tier zum allergrößten Teil nicht mehr im Becken, sondern außerhalb desselben. Wenn man rechts oder links in geringer Entfernung seitlich vom After einen Schnitt durch die Haut führt, so kommt man unmittelbar auf die letztgenannte Drüse, welche also in großer Ausdehnung die äußere Oberfläche des Schenkels bedeckt. Wegen dieser ihre Lage ist auch Seubert wohl veranlaßt worden, sie für Cowpersche Drüsen anzusehen. Ebenso Leuckart (Fig. 181).

Die Drüsenschläuche, welche auch hier im allgemeinen wenig geknäuelt erscheinen und ein mehr gestrecktes Verhalten erkennen lassen, liegen stellenweise so dicht aneinander gedrängt, und besitzen eine solche Wandstärke, daß man bei schwacher Vergrößerung den Eindruck eines Bündels starkwandiger Arterien hat. Jeder Drüsenschlauch erweist sich in seiner Wand durchsetzt von einem dichten Geflecht glatter Muskelzellen; größere Gruppen solcher Schläuche werden dann wieder gemeinsam umfaßt von breiteren Zügen derselben, und ebenso ist auch das inter-

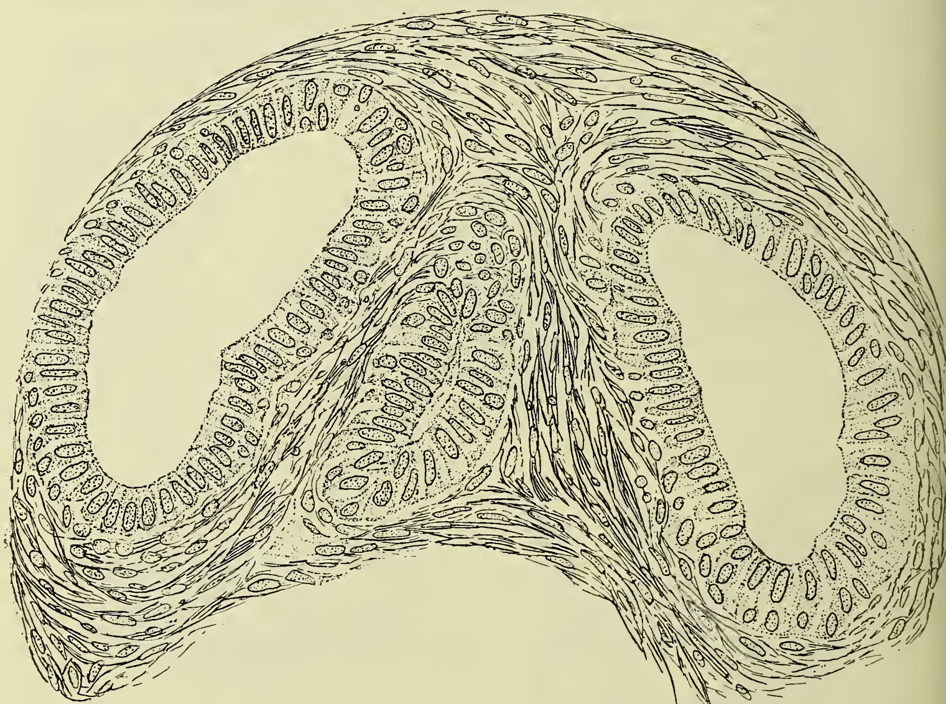


Fig. 187. **Erinaceus europaeus** ♂. Schnitt durch die Prostata I (Pr. II Rauthers). $\frac{560}{1}$.

tubuläre Bindegewebe ziemlich reich an glatten Fasern. Die einzelnen Muskelzellen fallen auf durch ihre stellenweis enorme Länge, und durch das Verhalten ihrer rechtwinklig abgestutzten Pole; sie besitzen einen ungewöhnlich langen, stäbchenförmigen Kern (Fig. 187).

Unter den zahlreichen Gefäßen des Drüsenstromas fallen die Venen auf durch bedeutende Weite; selten aber sieht man, daß (wie bei den Gl. vesiculares mancher anderer Säuger) die Kapillaren dicht unter das Epithel treten, oder daß dieses auf ihren Wänden stünde. Bemerkens-

wert ist endlich der große Reichtum des intertubulären Gewebes an derben elastischen Fasern, die teils in spiraligen und korkzieherartigen Krümmungen, teils in ganz unregelmäßiger Anordnung sich präsentieren.

Das hohe Cylinderepithel zeigt unter seinen schmalen Zellen noch eine zweite Schicht niedriger Zellen, deren Kern senkrecht zur Zellachse liegt. Die im übrigen scharf begrenzten, am distalen Ende rechtwinklig abgeschnittenen Zellen lassen besonders an Thioninpräparaten ein schön ausgesprochenes Filarnetz hervortreten. Die Kerne der obern Zellschicht liegen in der Mitte des Zelleibes, nehmen aber an manchen Stellen diesen fast ganz ein. Hie und da sind sie von biskuit- bis stäbchenartiger Form, und lassen Unregelmäßigkeiten erkennen, die ich nicht auf sekretorische Vorgänge zurückführen möchte; denn in den Schläuchen der oralen Prostata fand ich wenig oder gar kein Sekret; stets ließen sich 1—2 gut ausgesprochene Nukleolen erkennen, welche den hellen, ovalen bis bläschenförmigen Kernen der untern Zellschicht meist fehlen.

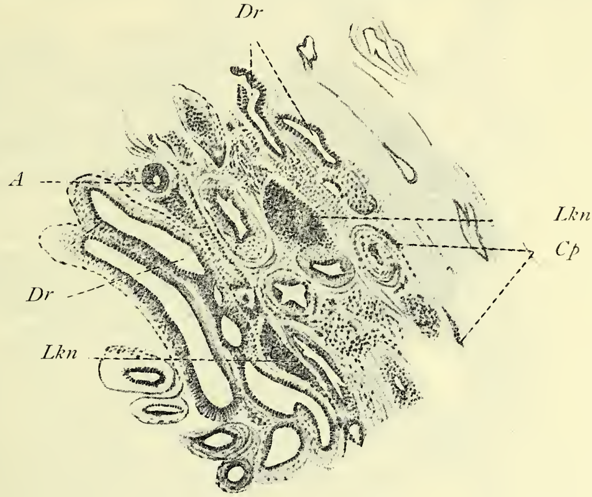


Fig. 188. **Querschnitt durch die Gland. prost. II (III R) des Igels.** *A* Arterie; *Dr* Drüsenlumina; *Cp* Kapillaren; *Lkn* Lymphknoten. 64 : 1.

In den Gewebsspalten der Propria und im Epithel selbst sieht man ganze Straßen von Leukocyten; spärlich solche auch im Drüsenlumen selbst.

Weniger in der I., als in der Gl. prostata II (III R) finden sich zwischen dem sezernierenden Epithel ziemlich zahlreiche helle Zellen, welche einen meist runden, großen Kern enthalten. Sie liegen zuweilen dicht an der Propria, und nehmen hier unregelmäßige Formen an; hie und da sintern auch 2—3 solcher Zellen zusammen, wie sich aus der Anzahl der Kerne erkennen läßt. Sie enthalten meist mehrere Nukleolen. Sehr eigentümlich war mir in der II. Gl. prostata ein ziemlich regelmäßiger großer Herd lymphoiden Gewebes, dessen Zellen in Thionin zum Teil eine Kernfärbung nicht annehmen. Bemerkenswert ist endlich der große Reichtum des intertubulären Gewebes an derben elastischen Fasern, die teils in spiraligen und korkzieherartigen Krümmungen, teils in ganz unregelmäßiger Anordnung sich präsentieren. Kleinere Herde lymphatischen Gewebes fanden sich zerstreut über die ganze Drüse (Fig. 188 und 189 *Lkn*).

Oudemans sah in beiden hintern Gl. prostaticae das Cylinderepithel auf tief in das Lumen der Drüsenschläuche vorgesprungenen Leisten angeordnet (Fig. 185 und 186). Auch sah er weniger Sekret, als in der Samenblase. Da ihm nur Alkoholmaterial zur Verfügung stand, so konnte er weitere histologische Details nicht ermitteln.

Rauther stellt neuerdings fest, daß der Ausführungsgang beider Drüsen mit je einem Gang in die Harnröhre münde, und fand den Bau beider gleich und im allgemeinen so, wie ich es beschrieben. Das Epithel präsentierte sich in stark vorspringenden Leisten, R. fand es aber mit Walker nicht zweischichtig, sondern bei einem im Juni getöteten Tiere einreihig, in schmalen Falten vorspringend; zwischen den schmalen Cylinderzellen lagen andere, blasig aufgetriebene. Außerhalb der Brunstzeit gruppiert sich um eine innerste dichtgedrängte Kernlage eine Masse heller polygonaler Zellen, wodurch das Epithel ein mehrschichtiges Aussehen gewinnt.

Den von mir beobachteten eigentümlichen Sekretionsvorgang im Hauptausführungsgang der Prostata II (R. III) (Fig. 193) konnte Rauther nicht finden; das von ihm in diesen Gängen gefundene Sekret bestand

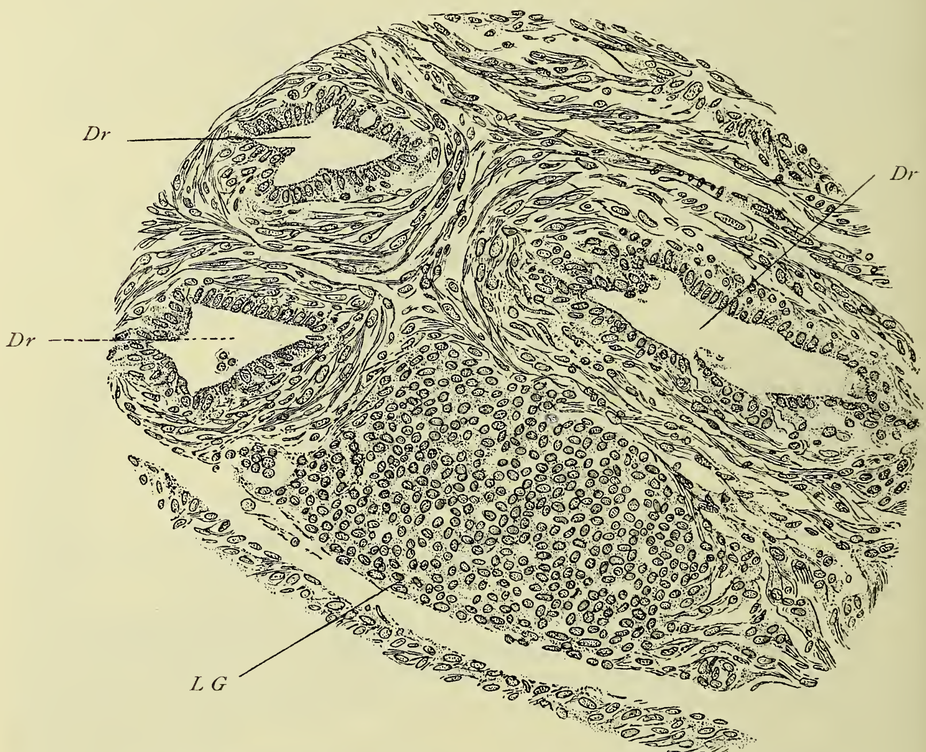


Fig. 189. **Erinaceus europaeus** ♂. Schnitt durch die Prostata II (III. Rauthers). 434 : 1. *Dr* Drüsen; *L G* lymphatische Gewebe.

aus stark lichtbrechenden, in Orange sich intensiv färbenden Körnchen, zwischen denen sich allerdings zahlreiche, in Hämatoxylin noch ziemlich dunkel gefärbte Kerne fanden.

Wenn auch der Bau der Gl. prostatae des Igels nennenswerte Verschiedenheiten nicht aufweist, so sind doch in funktioneller Hinsicht Unterschiede sehr wahrscheinlich.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Sie wurden, wie vorbemerkt, von Leydig in den Fasern des Wilsonschen Muskels als mächtig entwickelte drüsige Körper entdeckt, welche mit zahlreichen Oeffnungen in die Harnröhre einmünden, und bauen sich auf aus zahlreichen Läppchen; der Bau ist ein alveolärer. Die Läppchen liegen dicht aneinander, das inter-

tubuläre Bindegewebe ist spärlich entwickelt, und frei von glatten Muskelfasern. Das Drüsenepithel besteht aus kurzen Cylinderzellen, und bietet nichts Besonderes. Auf den Schnitten fallen weite Ausführungsgänge ins Auge, welche mit demselben, aber etwas höhern Epithel bekleidet sind (Fig. 190).

Rauther macht darauf aufmerksam, daß die Bulbo-Urethraldrüsen sich beim Igel nicht in der typischen Form finden, wie bei andern Säugern, insofern hier die langen Ausführungsgänge und die Hülle von quergestreifter Muskulatur fehlt, welche für das Organ typisch sind; der Zustand erinnert vielmehr an den primitivern der Urethraldrüsen der Mäuse. Doch fand er die Ausführungsgänge auch hier lakunär erweitert, mit einem zweischichtigen Epithel bekleidet, dessen innere Lage von cylinderförmigem, die äußere von kubischem Epithel eingenommen wurde. Deutliche Schaltstücke und Sekretröhren vermochte er nicht festzustellen; doch sind die Endstücke von sehr geringer Größe und anscheinend von tubulösem Bau. „Um das enge Lumen gruppieren sich große helle Zellen, deren Kerne der Basis angedrückt sind. Daneben finden sich aber nicht wenige Drüsenbläschen mit ziemlich weitem Lumen, deren Wand aus kubischen Zellen mit kreisrunden Kernen gebildet ist.“ Wahrscheinlich entsprechen diese sekretleeren Endstücken.

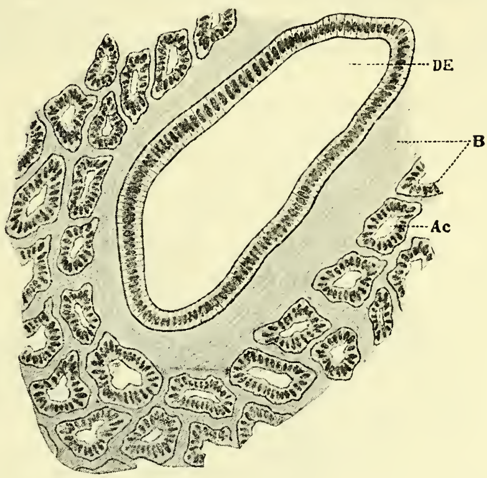


Fig. 190. **Erinaceus europaeus** ♂. Aus einem Querschnitt der Gl. Cowperi. *DE* größerer Gang; *Ac* Acini; *B* Bindegewebe. Vergrößerung $\frac{320}{1}$. (Nach Oudemans.)

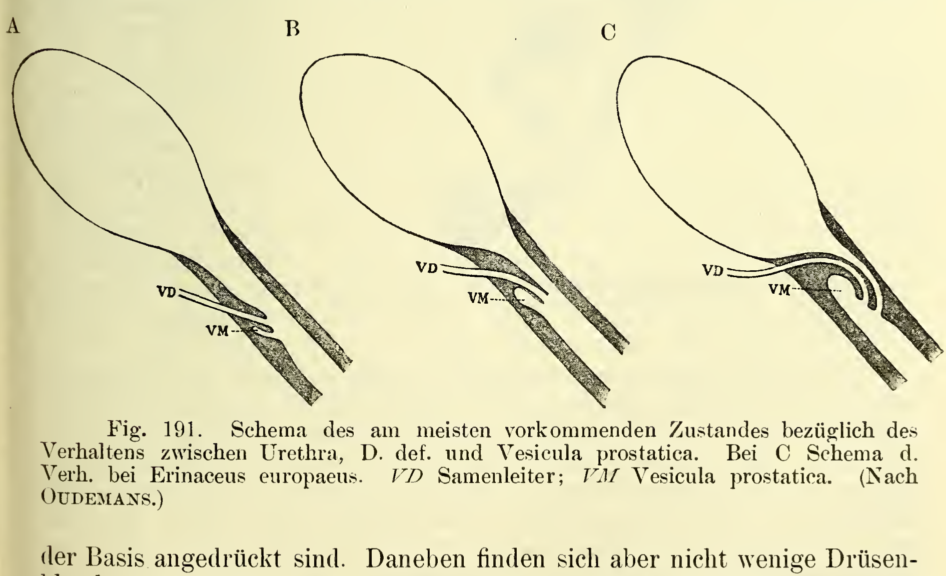


Fig. 191. Schema des am meisten vorkommenden Zustandes bezüglich des Verhaltens zwischen Urethra, D. def. und Vesicula prostatica. Bei C Schema d. Verh. bei Erinaceus europaeus. *VD* Samenleiter; *VM* Vesicula prostatica. (Nach Oudemans.)

Vesicula prostatica (Vagina masculina). Sie ist beim europäischen Igel mächtig entwickelt und stellt entweder eine Ausstülpung oder einen blindsackartigen Abschluß der hintern Harnröhrenwand vor. Ueber das am häufigsten vorkommende Verhalten der Einmündung des Samenleiters und der Harnblase in die Urethra und über die jeweilig verschiedene Lage der benannten Einmündungsstellen zur Vesicula prostatica gibt Oudemans drei Abbildungen, die ich beifüge (Fig. 191, A, B, C).

Nur in dem einen Falle ergießt sich das Sperma in den Sinus selbst, nämlich dann, wenn er eine über die Harnblaseneinmündung nach hinten hin ausgehende blindsackartige Verlängerung der Urethra darstellt (C).

Im übrigen verweise ich hinsichtlich der morphologischen Deutung der Vagina masculina auf das, was p. 181 u. 183 darüber gesagt wurde.

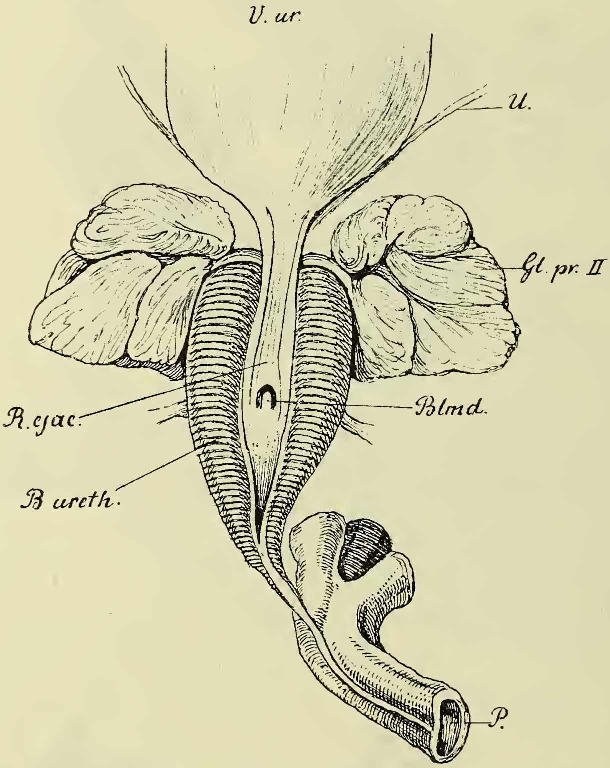


Fig. 192. **Erinaceus europaeus** ♂. *R. ejac* Regio ejaculatoria; *B. ureth* Bulbus urethrae; *Blmd* Blasenmündung.

Was die Festlegung der Ausführungsöffnungen der Kanäle des Harn- und Geschlechtsapparates in der Urethra anbelangt, so haben Rymer Jones, später auch Seubert und Leuckart darüber Untersuchungen angestellt. Da man aber erst später durch Leydig zu einer richtigeren Auffassung der accessorischen Geschlechtsdrüsen des Igels gelangte, so hat Oudemans die bisher als zutreffend angenommenen Angaben jener Autoren einer Nachprüfung an Serienschnitten unterzogen und einer Richtigstellung bedürftig gefunden. Auch Rauther hat in neuester Zeit diese Verhältnisse wieder untersucht.

Auf und neben dem Colliculus seminalis waren 15 Oeffnungen nachweisbar; hiervon gehörten die zwei am meisten proximal (der Harnblase zu) belegenen den Ausführungsgängen der Gl. prostata II (III R) an; etwas weiter distal liegen die drei bis vier der Gl. vesiculares, darauf folgen zwei Ausgangsöffnungen der Samenleiter, und am meisten distal münden die Ausführungsgänge der I. prostatischen Drüse (II R). Hierüber gibt Oudemans eine Reihe schematischer Abbildungen, für welche ich auf seine Originalpublikation verweisen muß.

An der Spitze des Samenhügels aber eröffnet sich die Harnblase in eine Spalte, jene „Rinula ejaculatoria" Seuberts, von der er meinte,

daß in sie sämtliche Ausführungsgänge sich ergössen, und die er für die Durchmischung des Sekretes so äußerst praktisch fand (Fig. 192).

Die Ausführungsgänge der Bulbo-urethral-Drüsen münden, wie erwähnt, in einer großen Anzahl von Oeffnungen in den vom Urethralmuskel umgebenen Teil der Harnröhre ein, nach der Zeichnung OUDEMANS einige bis zur halben Höhe des Colliculus seminalis.

RAUTHER findet auf der Ventralseite des Canalis urogenitalis eine längliche Hervorragung, auf welcher am meisten distal die Harnröhre, kurz darüber die Ausführungsgänge der Prostata I (II R), dann am meisten median die Samenleiter, und seitlich von diesen die Ausführungsgänge (jederseits 4) der Samenblase (Prost. I R) ausmünden. Am meisten proximsl mündet mit jederseits einer Oeffnung die Prostata II (III R).

Man sieht, die Befunde decken sich mit denen von OUDEMANS; doch konnte RAUTHER nicht finden, daß, wie OUDEMANS angibt, die Prostata III (R) rechts mit einer, links mit zwei, die Prostata I (Samenblase) links mit drei, rechts mit vier Oeffnungen ausmünde.

Die Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen des europäischen Igels stellen demnach neben ihrer ungewöhnlichen Entwicklung insofern eine Abweichung vom gewöhnlichen Typus der Säuger dar, als (nach den Erhebungen RAUTHERS) drei Paare von prostatischen Drüsen vorhanden sind; es fehlen dagegen Drüsen des Samenleiters, Präputial- und Analdrüsen. LEYDIG hat jene im Urethralmuskel belegenen Drüsen Cowpersche genannt, und OUDEMANS hat sich diese Auffassung zu eigen gemacht. Es liegen aber die topographischen Bedingungen von Urethraldrüsen vor, und nur der auch bei der Cowperschen Drüse anderer Säuger sich hier und da wiederholende alveoläre Bau könnte dem Bestreben, diese Drüsen für Cowpersche zu halten, eine schwache Stütze geben. Das bis dahin von den Untersuchern für die Cowpersche Drüse gehaltene Organ hat OUDEMANS zu einer zweiten Prostata gestempelt, wohl lediglich wegen der Aehnlichkeit des Drüsenepithels und des Vorhandenseins vorspringender Epithelfalten, wie es ja auch bei der Prostata II (R) gefunden wird.

Es zeigen sich aber (Fig. 188 und 189) in der Prostata III (R) beträchtliche Herde lymphatischen Gewebes; die Abweichungen des Epithels sind nicht sehr wesentlich und wohl hervorgerufen durch die verschiedenen Phasen der Sekretbereitung.

Ein nicht unerheblicher Unterschied aber besteht, wie noch auszuführen, im Bau des Ausführungsganges und seiner drüsigen Umhüllung. LEYDIG fand bei Insektivoren und Nagern dort, wo prostatische Drüsen in mehrfacher Auzahl vorhanden sind (und das gilt auch für die Fledermäuse), daß sie in bezug auf das Sekret sich verschieden verhalten, insofern die einen ein fett-, die andern ein eiweißhaltiges Produkt liefern. Dieses letztere hält er für die betreffenden Organe des Igels, des Maulwurfes und der Ratte identisch; es war zusammengesetzt aus großen, blassen eiweißartigen Klumpen, welche sich aus Haufen heller, scharf umrandeter Körper zusammensetzen, die sich bei Zusatz von kaustischem Natron auflösen.

Obwohl die von mir untersuchten Tiere aus der Mitte des April bis Anfang Mai, also aus der Periode der Brunst stammten, so vermochte ich doch aus den Prostatae fast gar kein Sekret zu gewinnen, so daß ich die von LEYDIG betonte Verschiedenartigkeit aus eigener Anschauung nicht kenne. Ich verweise jedoch auf das, was von RAUTHER darüber beigebracht wurde (s. p. 188). Wenn auch im Bau und im histologischen Verhalten geringe Unterschiede zwischen den beiden kaudalen prostatischen Drüsen

des Igels zu bestehen scheinen, welche eine besondere Klassifikation jedoch nicht rechtfertigen, so habe ich doch, um mich über Herkunft und Charakter des lymphatischen Gewebes zu unterrichten, diejenige Region, wo es am dichtesten gehäuft war, nämlich den Ausführungsgang der Prostata III (R), zusamt dem umgebenden Drüsengewebe in eine Querschnittserie zerlegt. Die Abbildung (Fig. 193) ergibt ganz das Bild einer Rektal- oder Talgdrüse, indem die Zellen des vielfach geschichteten Epithels im Ausführungsgange durch fettige Metamorphosen massenhaft zugrunde gingen und den Hauptbestandteil eines fettigen, wahrscheinlich auch riechenden Sekretes abgeben. So sehen wir den von Leydig nur aus dem Sekret begründeten Unterschied zwischen beiden Drüsen durch die histologische Verschiedenheit der Gewebe erklärt und begründet. Und hierin nimmt die Prostata III (R) des Igels eine besondere Stellung ein. Ich erwähnte schon, daß Rauther das Verhältnis bei dem von ihm untersuchten Tiere nicht so fand, jedoch die Eigentümlichkeit des Sekretes hervorhebt, und funktionelle Verschiedenheiten für wahrscheinlich hält (s. v.). Histologisch interessant sind noch Einzelheiten, die den Bau des Ausführungsganges der Gl. prostatae III (R) betreffen, und deren ich noch nicht gedacht habe. So wird der Gang gleich bei Beginn zusamt dem Drüsenteil, aus dem er hervorgeht, umfaßt von einer Lage adenoiden Gewebes, dessen Maschen mit Rundzellen ausgestopft sind; innerhalb mancher adenoider Herde finden sich ganze Knäuel von Kapillaren. Dieses Verhältnis bleibt bestehen bis zur Einmündungsstelle des Ganges in den Sinus urogenitalis, und auch hier sieht man in der Wandung des distalen Endes Lymphocyten in großer Menge in den Gewebsmaschen verstreut, nicht als Extravasate, sondern in regelmäßiger Anordnung. Dieses lymphadenoide Gewebe hat Rauther in seinen Präparaten nicht gefunden; es muß also etwas Transitorisches oder vom jeweilig funktionellen Zustande der Drüse Abhängiges sein. Im übrigen setzt sich die Wand des Ausführungsganges zusammen aus dünnen Bindegewebslamellen, denen glatte Muskeln vereinzelt oder in Bündeln beigemengt sind. Kapillaren ziehen in langen Bahnen oft dicht unter dem Epithel. Letzteres verhält sich in der Art eigentümlich, daß der mehrschichtige Zellbesatz sich aufbaut aus kurzen, hellen spindelförmigen Zellen, in 6—7 Schichten übereinanderliegend und mit ihren Spitzen förmlich ineinander verzapft; sie decken sich mit ihren Längsseiten. Der große ovale Kern läßt Nukleolen nirgends erkennen, dagegen liegt das Chromatin in feinen Partikelchen ziemlich regelmäßig über ihn zerstreut.

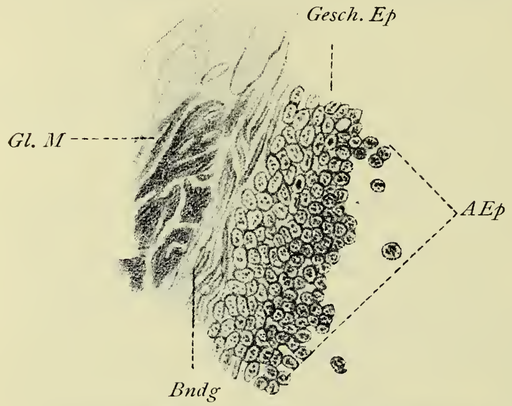


Fig. 193. **Schnitt durch den Ausführungsgang der Gl. prost. II (III R) des Igels.** *Gl.M* glatte Muskelfasern; *Gesch.Ep* geschichtetes Epithel; *AEp* abgestoßene Zellen; *Bndg* Bindegewebe. 340:1.

Die Zellen dieses mehrschichtigen Epithels lassen in ihren oberen Schichten Quellungserscheinungen wahrnehmen, lösen sich in Massen von der Unterlage, und erfüllen als kuglige Gebilde mit exzentrisch gelegenem

Kern sowohl den Hauptkanal als die größeren Drüsengänge, aus denen er hervorgeht. Sie sind zum Teil mehrkernig und lassen Teilungsvorgänge erkennen, kurz, wir treffen hier ähnliche Verhältnisse, wie ich sie für die Rektaldrüse des Maulwurfs noch beschreiben werde. Nur fand ich bei diesem niemals geschichtetes Epithel in den Drüsenschläuchen (vergl. Fig. 203). Demnach müssen wir diesen Abschnitt der Prostata III (R) des Igels als einen besonderen, der Rektaldrüse des Maulwurfes ähnlichen bezeichnen. Näher noch scheint sie der Afterdrüse der Ratte zu stehen, bei welcher Leydig hinsichtlich des Drüsenepithels ähnliche Verhältnisse sah (vergl. Mus decumanus).

Ausführungsgänge.

Um mich zu vergewissern, ob gewisse histologische Details, welche F. Merkel für die Speichelröhren des Menschen, R. Krause in neuerer Zeit für die der Gl. retrolingualis des Igels und anderer Tiere beschrieben hat, auch in den Ausführungsgängen der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei Erinaceus vorkommen, und in der Absicht festzustellen, ob wir nicht auch hier etwa wie bei den Speichelröhren eine Beteiligung des Epithels an der Sekretion nachweisen können, hielt ich für geboten, die Ausführungsgänge der interessierenden Organe an Schnittserien mit verschiedenen Methoden zu untersuchen.

Wie ich vorweg bemerken will, fand ich von Zellstrukturen, welche an die der Speichelröhren erinnern, nichts. Die Ausführungsgänge der beiden in der Medianlinie aneinander stoßenden Lappen der Gl. vesicularis (Prostata I R) sind von einer gemeinsamen Bindegewebsscheide umschlossen, sodaß sie wie ein gemeinsamer Gang erscheinen. Die Wand besitzt ein zirkulär angeordnetes, aber unregelmäßiges Muskelstratum. Am proximalen Ende des Ganges legt sich die Propria nicht selten in Falten; sie trägt ein einschichtiges kubisches Epithel, das auf einer besondern, feinen, vielfach von Kapillaren durchbrochenen Lamelle steht, welche aber an losgelösten Epithelstreifen nicht hängen bleibt. Die großen ovalen Kerne liegen in der Mitte des Zellleibes und enthalten 1—2 Nukleolen, das Protoplasma zeigt gleichmäßige, feinste Körnung. Sekrotische Veränderungen habe ich nicht wahrgenommen.

Bis zur Mündung des Ausführungsganges bleibt das Epithel im wesentlichen unverändert, nur daß es der Verengerung des Lumens entsprechend etwas schmäler und niedriger wird. — Ueber das Verhalten des Ausführungsganges der Gl. prostatica III (R) ist vorhin das Nötige ausgeführt.

Talpa europaea.

Die Literatur bringt über Untersuchungen der accessorischen Geschlechtsorgane des Maulwurfs nicht so zahlreiche Beiträge, wie über die des Igels. Einer der ersten Bearbeiter, Joh. Müller beschrieb bei Talpa ein Konvolut von Blindschläuchen zu beiden Seiten der Harnblase, und erklärt es für eine Prostata, während Meckel dasselbe Gebilde für eine Vesicula seminalis hielt, die er vor der Harnblase belegen im Februar ungeheuer angeschwollen fand. Die ungewöhnliche Lage fiel ihm auf, doch redet er von einem gemeinsamen Kanal dieser Samenblasen und des Vas deferens, also von einem Ductus ejaculatorius im Sinne anderer Säuger, der erst auf jeder Seite eine ziemliche Strecke in einer queren Hervorragung der hintern Wand der Prostata verläuft, und sich nachher in die Höhle derselben (also wohl in die Vesicula prostatica)

eröffnet. Diese Beobachtung erwies sich als unrichtig; denn Leuckart wies nach, daß die beiden Ausführungsgänge der „Samenblase" neben denen der Ductus deferentes ausmünden. Cuvier hinwiederum bezeichnete die Prostata als accessorische Samenblasen. Die Cowperschen Drüsen des Maulwurfs sind nach Joh. Müller, wie beim Biber, von kompakter, spongiöser Struktur; Meckel fand sie ziemlich dick, im Innern eine kleine Höhle enthaltend. Sie liegen außerhalb der Bauchhöhle auf der Innenseite der Schenkel; ihre Ausführungsgänge senken sich direkt in die Harnröhre, „da wo die Höhle der Prostata aufhört".

Wie wir heute wissen, und wie es vornehmlich durch Leydig begründet wurde, müssen wir die schon von Joh. Müller richtig so benannten Drüsen als Gland. prostata auffassen; wir wissen ferner, wie schon Meckel hervorhebt, daß die Cowperschen Drüsen des Maulwurfs stets außerhalb des Beckens ihre Lage haben, daß sie einen langen, sich mit dem Crus penis kreuzenden Ausführungsgang besitzen, daß

Fig. 194.

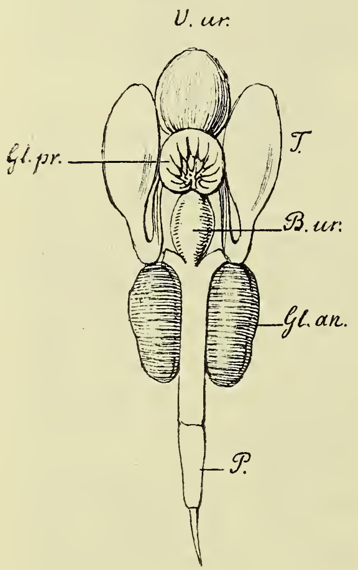


Fig. 195.

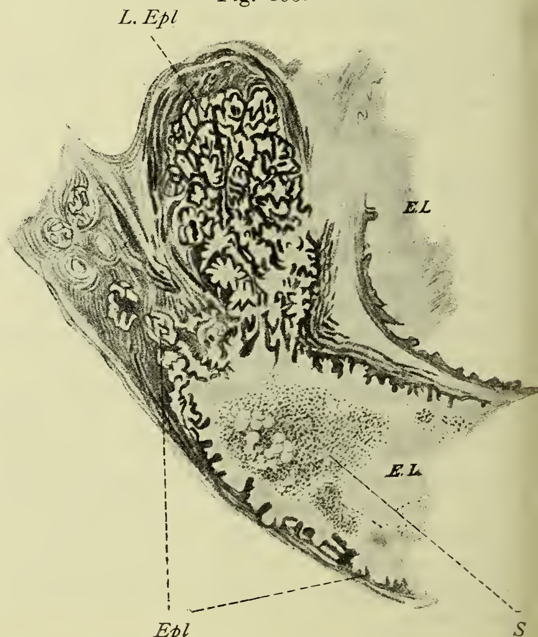


Fig. 194. **Talpa europaea.** *Bur* Bulbus urethrae.

Fig. 195. **Schnitt aus der Glandula prostata des Maulwurfs.** *Epl* Epithelleisten; *E.L* durch Sekret erweitertes Lumen; *S* Sekret; *L.Epl* Lumen mit Epithelleisten. 44 : 1.

sie von acinösem Bau sind und daß quergestreifte Muskulatur sie umgibt. Die Spitze der Drüse bildet einen scharf umgebogenen Haken; Oudemans hebt mit Recht die Aehnlichkeit der Lage mit der zweiten Prostata des Igels hervor und meint, daß dieser Umstand wohl am meisten dazu verführt habe, das letztere Organ für die Cowpersche Drüse des Igels zu halten (Fig. 196).

Leydig hat, wie beim Igel die Cowpersche Drüse, so beim Maulwurf die Glandulae urethrales als in der Wand der Urethra belegene Drüsenschicht entdeckt; sie besteht nach ihm aus einfachen Säckchen. die mit einer Schicht feinkörniger Drüsenzellen bekleidet sind.

Glandulae vesiculares wurden bisher von keiner Seite für den Maulwurf beschrieben; auch entbehrt er der Gl. duct. deferentis.

Glandula prostata. Die Drüse stellt sich dar als ein Doppelkonvolut von verästelten, durch Bindegewebe miteinander verbundenen Blindschläuchen, welche an der ventralen Seite des Harnblasenpoles ihre Lage haben. Meckel hielt deshalb das Organ für eine Samenblase (s. v.) (Fig. 194, 196 und 201 *Gl. pr.*). Alle diese Blindschläuche münden jederseits in einen Ausführungsgang, welcher, wie angegeben, neben den Mündungen der Samenleiter in den oberen Harnröhrenabschnitt sich eröffnet. Ein Querschnitt durch das Gesamtgebilde macht bei Lupenvergrößerung ganz den Eindruck des Baues der Gl. vesicularis höherer Säuger. In einem kräftig entwickelten, muskulös-bindegewebigen Stratum finden sich unregelmäßige Lakunen ausgespart, in welche epithelbesetzte, an den freien Enden oft verästelte Zotten vorspringen, die zuweilen den ganzen Raum mit einer Art Flechtwerk ausfüllen, dessen Maschen mehr oder weniger mit Sekret erfüllt sind. Eine genauere Untersuchung ergibt, daß diese Lakunen (Fig. 195) unregelmäßig gestaltete Drüsenschläuche darstellen, um welche die glatte Muskulatur im einzelnen oder in Gruppen kräftige Ringe bildet; das intertubuläre lockere Bindegewebe trägt Gefäße und Nerven, und ist relativ frei von glatten Muskelzellen. Je kleiner nun die Querschnitte der Drüsenschläuche, je stärker fand ich sie durchsetzt von vorspringenden Epithelleisten, je größer, desto spärlicher und niedriger sind die Falten. Man muß annehmen, daß es im erstern Falle sich um jüngere, in voller Sekretion stehende Regionen handelt, denn hier ist das Epithel noch in voller Zellhöhe intakt vorhanden; in den größern Räumen sind durch den Druck des Sekretes die einspringenden Falten der Propria fast ausgeglichen und das Drüsenepithel ist auf Rudimente zurückgegangen. — Die Schläuche finden sich ausgekleidet mit einem einschichtigen, mäßig hohen Cylinderepithel, dessen ovale Kerne im Fuße der Zelle liegen, und zwar mit der Achse vielfach senkrecht zur Längsachse der Zelle. Das Protoplasma ist ausgezeichnet durch starke Körnung, welche am distalen Ende der Zelle intensiver ausgesprochen ist, was besonders bei Biondifärbung in die Erscheinung tritt; hie und da trifft man auch im Epithelbesatz in sekretorischer Veränderung begriffene, wasserhelle, blasig aufgetriebene Zellen mit reduziertem blassen Kern.

In den Interstitien der Muskelzüge und unmittelbar unter dem Epithel werden Herde von farblosen Zellen beobachtet; im zähen, glasigen Sekret fanden sich merkwürdigerweise rote Blutkörperchen, daneben große, eiförmige Körper, die sich in Biondilösung tief braun färben, aber auch mit starken Immersionssystemen eine Struktur nicht erkennen lassen. Ob es sich um Parasiten oder um aus amorphem Protoplasma gebildete Körper handelt, kann ich nicht unterscheiden; auch Thionin ergab an ihnen keine Metachromasie (Fig. 195 *S*).

Die von Oudemans und mir gemachte Angabe, wonach die Ausführungsgänge der prostatischen Drüsenbüschel beim Manlwurf in einen gemeinsamen Gang sich vereinigen, muß nach den Befunden Rauthers über den Canalis urogenitalis (s. d.) berichtigt werden. Es finden sich hiernach jederseits zwei Ausführungsgänge der Glandula prostata, die in den Winkeln des Urethralkanales gegenüber den Ausmündungsstellen der Samenleiter sich eröffnen (Fig. 204 *Prost.*). Das Lumen des innern Paares fand Rauther durch Faltungen fast ganz verdrängt, das des äußern dagegen weit offen stehend. Er leitet daraus die Vermutung her,

daß die Drüsenpaare verschiedenen Funktionen dienen möchten. Das untersuchte Tier war zu wenig entwickelt, um Verschiedenheiten in der epithelialen Auskleidung der Drüsen nachweisen zu können; ich habe deren keine bei meinen Untersuchungen zu finden vermocht. Aus dem Verhalten des Epithels bei dem geschlechtsunreifen Tier glaubt RAUTHER schließen zu dürfen, daß nach Beendigung der Brunstperiode eine Abstoßung und Erneuerung des Drüsenepithels im ganzen stattfinde.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Die Cowpersche Drüse des Maulwurfes setzt sich zusammen aus großen Läppchen, welche durch kräftige Schichten gestreifter Muskulatur voneinander getrennt sind, und welche im ganzen eine kreisrunde bis elliptische Form haben. Der Muskulatur liegt ohne jedes Zwischengewebe eine lineare Propria an, welche, wie an abgehobenen Strecken sichtbar ist, spärliche, langgestreckte Kerne enthält. Sie sendet feine Fortsätze in das Innere des Drüsenlumens vor, die wechselständige Seitenäste abgeben und so Bildungen erzeugen, welche mit den Formen einiger Farne Aehnlichkeit haben. Fast in jedem dieser gleichmäßig feinen Fortsätze finde ich eine mit Blut erfüllte Kapillare, dagegen nur in den stärkern spärliche, glatte Muskelzellen; in den Kreuzungspunkten selten eine kleine Vene.

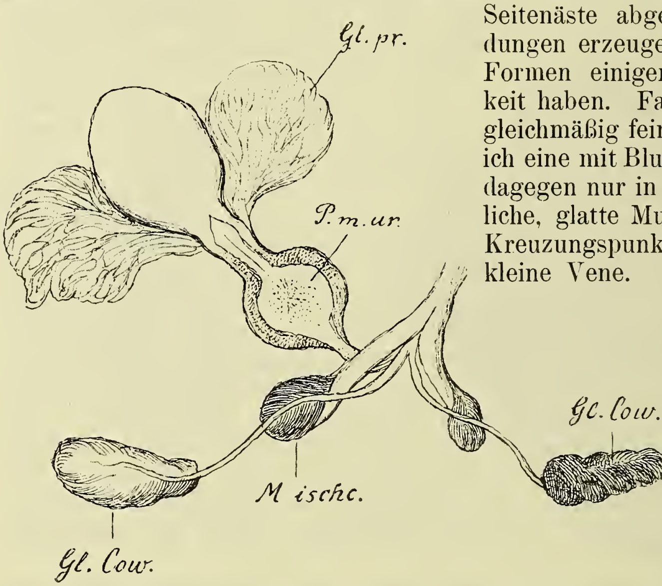


Fig. 196. **Talpa europaea** ♂. *M. ischc* M. ischio-cavernosus; *P. m. ur* Pars membranac. urethrae.

Die solchergestalt vielfach zusammenhängenden, meist mit blinder Kuppe endigenden Propriasepten sind besetzt von beiden Seiten mit einem einschichtigen, niedern, äußerst zierlichen Cylinderepithel; das Ganze eines Drüsenlumens bietet deshalb ein buntes Durcheinander von zarten, gleichstarken, zellbesetzten Ranken, in deren Zwischenräumen etwas fadiges Sekret sich findet (Fig. 197). Das zierliche Drüsenepithel könnte man fast ein kubisches nennen, dessen Zellprotoplasma in einem schönen Filarnetz sich darstellt und dessen Maschen teilweise von groben Granulis erfüllt sind. Spärlich vorhandene Zellen lassen Quellungserscheinungen erkennen, und in diesen zeigt das Protoplasma um den Kern herum hellere Felder.

Letzterer ist klein, meist von ganz unregelmäßiger Form, und liegt nur in sehr vereinzelten Fällen nicht im Fuße der Zelle; zuweilen scheint er ausgestoßen zu werden. Mit der M. Heidenhainschen Eisen-Alaun-Hämatoxylinfärbung ist das Chromatingerüst schön darstellbar (Fig. 198).

RAUTHER findet die Bulbo-Urethraldrüse bei Talpa wenig tiefer einmünden, als die Ausführungsgänge der Prostata; auch er beobachtete,

daß sich Züge gestreifter Muskeln von der Peripherie her oft zwischen die Drüsenläppchen mehr oder weniger tief einsenken. Bei dem nicht geschlechtsreifen Tier fand er im Stadium der Ruhe die sezernierenden Endstücke der Drüsen sehr klein, wahrscheinlich von tubulösem Bau. Das meist geräumige Lumen wird von einem niedrigen Cylinderepithel ausgekleidet. Die mehr oder weniger stark erweiterten Ausführungsgänge der einzelnen Läppchen münden in einen lakunenartigen, langgestreckten Hohlraum, der die Mitte des Drüsenkörpers durchzieht.

Fig. 197.

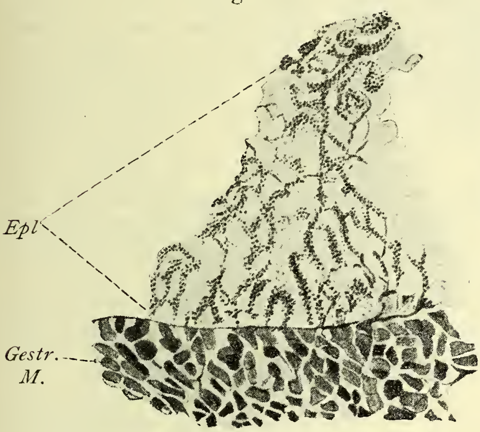


Fig. 198.

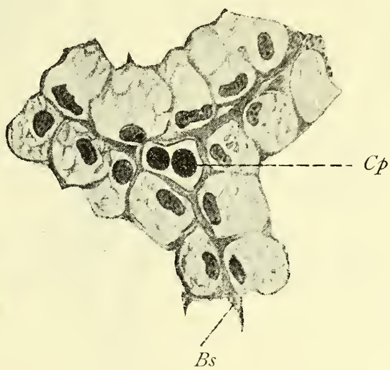


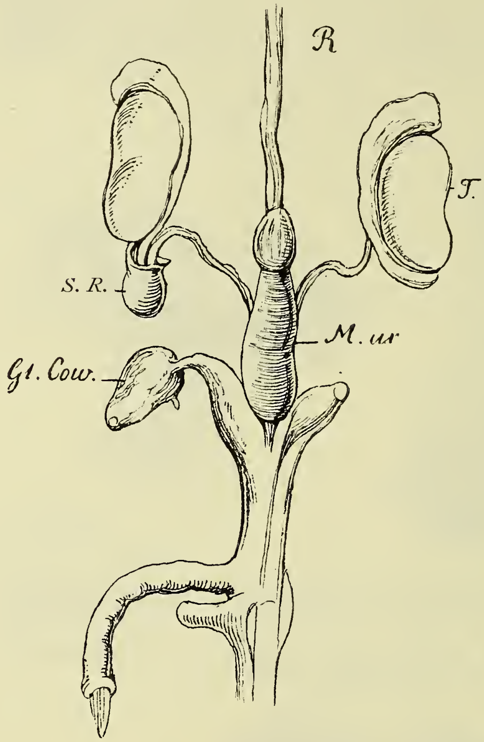
Fig. 197. **Schnitt durch die Bulbo-urethraldrüse von Talpa europaea ♂.** *Epl* rankenartige, mit Epithel besetzte Leisten; *Gestr. M.* gestreifte Muskeln. 160 : 1.

Fig. 198. **Drüsenzellen aus der Gl. bulbo-uretralis des Maulwurfs ♂.** *Bs* Basalmembran; *Cp* Kapillaren. W. Ok. 4; homm. Imm. $^1/_{24}$.

Samenreservoir des Nebenhodens.

Bisher ist, soweit meine Kenntnis reicht, von keinem Beobachter eine Glandula vesicularis beschrieben worden (außer den irrtümlichen Angaben Meckels, s. v.); es ist auch eine solche als wirklich sezernierendes Organ nicht vorhanden. Wohl aber findet sich ein mächtig entwickeltes Samenreservoir, welches in der Art entsteht, daß der aus dem Schwanze des Nebenhodens hervorgehende D. deferens sich sogleich in eine voluminöse Tasche einsenkt, deren derbe Wand ganz aus gestreifter Muskulatur besteht, welche ihrerseits von einer bindegewebigen Adventitia überzogen ist, die Nerven und Gefäße enthält (Fig. 199 und 201). In dieser Tasche knäuelt sich, wie an Querschnitten ersichtlich, der Samenleiter in zahlreiche Schlingen auf, um dann die Tasche wieder zu verlassen und in die Urethra einzumünden. Also, um mich eines Vergleiches zu bedienen, ein ähnliches Verhalten, wie das Vas afferens und efferens des Nierenglomerulus. Auf Querschnitten ist demnach auch der starke Kanal des ein- und austretenden Samenleiters und die Knäuel desselben getroffen; sämtliche Lumina sind dicht erfüllt mit Spermatozoen (Fig. 200). Die Wand des D. deferens behält innerhalb der Tasche ihre kräftige zirkuläre Muskelschicht bei, während sie bei den engern, übrigens niemals verästelten Kanälchen bis auf eine feine lamellöse Propria geschwunden ist. Das zierliche, mit ovalen Kernen versehene Cylinderepithel ist in allen Kanälen dasselbe, doch beladen

sich die Kerne des Hauptstammes in Biondilösung stärker mit Methylgrün. Im stark gekörnten Zellprotoplasma ließen sich hellere Höfe und in Sekretion begriffene Zellen erkennen, auch sieht man streckenweise, den Zellen aufliegend, ein helles blasiges Sekret, und in ein solches sind auch die Samenfäden eingebettet. Das Epithel steht hie und da scheinbar direkt der Kapillarwand auf.



Wir haben es demnach hier mit einem wirklichen Samenreservoir zu tun, dessen Inhalt jederzeit von der kräftig entwickelten, willkürlichen Muskulatur in die Urethra gepreßt werden kann; andrerseits wird aber auch dem Sperma ein Sekret beigemengt, so daß auf diese Weise vielleicht ein Ersatz der dem Maulwurf fehlenden Glandulae duct. deferentis stattfindet. Bei den Fledermäusen werden wir ähnliche Einrichtungen antreffen.

Es ist, soweit ich sehe, von diesem Organ nirgends die Rede; auch Oudemans, als ein neuerer Forscher auf diesem Gebiete, erwähnt seiner nicht. Und doch hat es beim ausgewachsenen brünstigen Tiere die Größe eines Kirschkerns, wie aus der Figur ersichtlich, und ist mit Sperma prall erfüllt. Ich vermute, daß es außer der Brunst bis zum Verschwinden sich verkleinert, und ist vielleicht hierin der Grund zu suchen, daß es hisher übersehen zu sein scheint. Bei jungen Tieren ist es nur andeutungsweise vorhanden (Fig. 199 und 201 *S. R.*).

Fig. 199. **Talpa europaea.** (Natürl. Größe.) *S. R.* Samenreservoir; *M. ur* Musc. urethralis.

Rauther hält das hier beschriebene Gebilde für einen Teil des ungewöhnlich entwickelten Nebenhodens, und da er bei den Chiropteren die annähernd gleiche Bildung als dem Nebenhoden angehörig erkannt hat, so hat seine Annahme viel Wahrscheinliches. Es könnte sich nur um den in seinen Kanälen stark aufgeknäuelten und erweiterten Schwanz des Nebenhodens handeln, der in eine besondere muskulöse Tasche eingesenkt wäre. Rauther fand übrigens nicht nur diesen Teil der Epididymis, sondern den ganzen untern Teil des Hodens mit Nebenhoden und Samenleiter mit einer Hülle aus animaler Muskulatur umgeben, die in verschieden gerichteten Strängen angeordnet war. Bezüglich des Epithels, so sah er es nirgends in sekretorischer Tätigkeit, was bei einem geschlechtsunreifen Tier allerdings nicht wunder nehmen kann. Ich selbst habe an den Epithelien nichts für die des Nebenhodens Charakteristisches, insbesondere keine Flimmer- oder Sekretfortsätze finden können, wohl

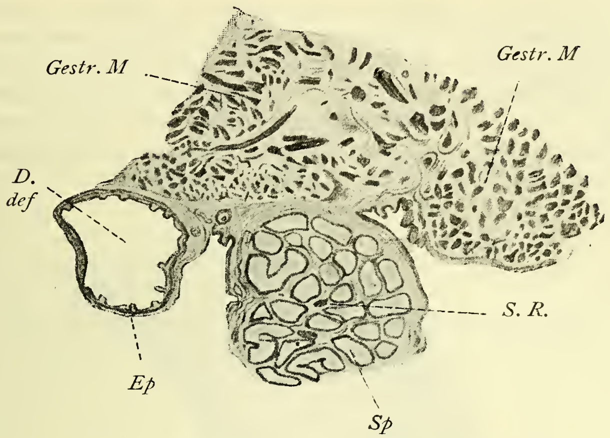


Fig. 200. **Querschnitt durch den Ductus deferens und das Spermareservoir des Maulwurfs.** *Gestr. M* gestreifte Muskulatur; *D. def* Samenleiter; *S. R.* Samenreservoir; *Ep* Epithel; *Sp* Sperma. 45 : 1.

aber sekretorische Phänomene im Zellprotoplasma und freies Sekret, den Zellen aufliegend und zwischen den Spermatozoen, so daß für mich ein Zweifel nicht darüber besteht, daß das Gebilde sekretorischen Zwecken dient. Auch die muskulösbindegewebige Umhüllung hat bei geschlechtsreifen Tieren, wie aus den Abbildungen zu ersehen, etwas Charakteristisches.

Rektaldrüsen.

Die Afterdrüsen des Maulwurfs stellen paarige, dreieckige Gebilde vor, welche außerhalb des Beckens, an der Wurzel des Penis gelegen, mit der Basis des Dreiecks oralwärts gerichtet und in der Art zwischen Penis und Mastdarmende eingelagert sind, daß sie den Wänden beider etwa in der gleichen Ausdehnung anliegen. Der Ausführungsgang ist dicht mit Talgdrüsen umgeben und mündet aus im Gebiet der Epidermis (Fig. 194 und 201).

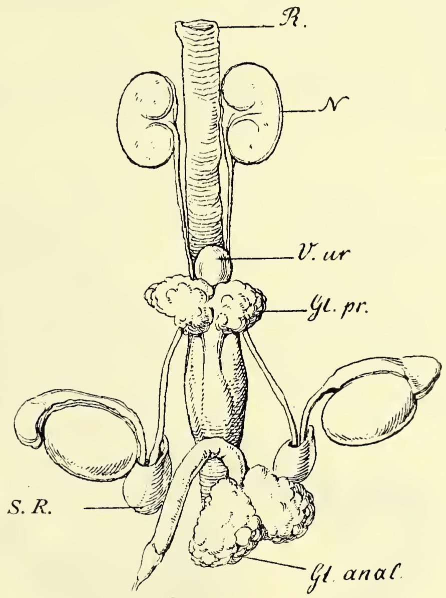


Fig. 201. **Talpa europaea.** (Nat. Gr.) *S. R.* Spermareservoir; *Gl. anal* Afterdrüsen.

Wir unterscheiden eine spezifische und eine Talgdrüse. Beide Drüsen als Ganzes sind umhüllt von einer kräftigen bindegewebigen Adventitia, in welcher zerstreut gestreifte Muskeln vorkommen; die spezifische zeigt sich zusammengesetzt aus dicht aneinanderliegenden Läppchen, deren zartes Interlobulargewebe vereinzelte glatte Muskelzellen erkennen läßt (Fig. 202). Die Wand der Drüsenschlänche besteht aus einer linearen Propria, welche oft ganz er-

setzt ist durch feine Kapillaren, auf deren Wand das Epithel dann scheinbar direkt aufsitzt. Letzteres präsentiert sich als ein einschichtiges kubisches, dessen stark entwickelter Kern meist mehrere Nukleolen in sich birgt. Der Propria dicht anliegen aber auch große Zellen mit zwei Kernen und hellem Protoplasma, und solche, welche Einschnürungen und Nebenkerne aufweisen. Das Paraplasma zeigt sich gleichmäßig, auffallend grob gekörnt, das Filarnetz kräftig entwickelt.

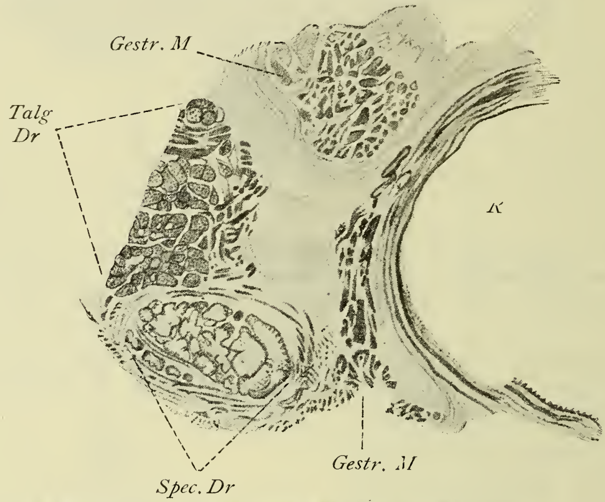


Fig. 202. **Schnitt durch die Analdrüse vom Maulwurf ♂.** *Talg Dr* Talgdrüse; *Spec. Dr* spezifische Drüse; *Gestr. M* gestreifte Muskeln. 1 : 46.

Der Propria ansitzend, läßt das Drüsenepithel alle Uebergänge von der Cylinder- bis zur Kugelform erkennen; letztere Form aber nehmen sämtliche von der Wand abgelöste Zellen an, und diese erfüllen oft dicht dasLumen der Schläuche, während dann die Propria an manchen Stellen von Zellen ganz entblößt gefunden wird (Fig. 203). Die abgelösten Epithelien lassen hie und da noch kurze Fortsätze erkennen, der sonst unveränderte Kern liegt stets exzentrisch bei ihnen. Man muß annehmen, daß die Drüse sich zur Brunstzeit (und das untersuchte Tier war ein brünstiges) in ungemein starker sekretorischer Tätigkeit befindet, und sich dabei zahlreiche Zellen abstoßen, um sich entweder selbst zu Sekret umzubilden oder dasselbe zu vervollständigen. Es würde dieser Vorgang also dem in den Talgdrüsen geschehenden ähnlich sein. Allein schwer zu deuten dürften die unverkennbaren, an Amitose erinnernden Teilungsbilder schon abgelöster Zellen sein. Mir ist wahrscheinlich, daß letztere doch wohl während der Teilungsvorgänge durch irgendwelche mir unbekannte Einflüsse von der Propria abgelöst und in das Drüsenlumen hineingelangt sind. Dicht



Fig. 203. **Drüsenschlauch aus dem „spezifischen" Abschnitt der Analdrüse vom Maulwurf ♂.** W. Ok. 4, homm. Imm. $^1/_{34}$.

neben dieser spezifischen Drüse, nur durch einen Zug gestreifter Muskulatur von ihr getrennt, findet sich dann noch eine, aus vielen Läppchen sich aufbauende kolossale Talgdrüse, welche streckenweise dem Penis dicht anliegt, jedoch, wie ich an einer Querschnittserie ersah, zur Harnröhre in keiner Beziehung steht.

Querschnitte ergaben das Vorhandensein eines eigentümlichen Gerüstwerks, dessen Septen große und kleine Hohlräume zwischen sich schließen. In diesen, der Umhüllungsmembran anliegend, oft auf Streifen reduziert, liegen die Talgdrüsen, welche ihr Sekret in die offenen Lücken des Maschenwerkes ergießen. Von den Wänden her werden neue Zellen nachgebildet. Aber auch im Zwischengewebe finden sich vereinzelt kleine Talgdrüsenpakete. Wahrscheinlich dehnen sich letztere durch andauernde Sekretion mehr und mehr aus, bis durch den Druck eine Usur in einem benachbarten Septum entsteht — dann ergießt sich der Inhalt in die nächstgelegene Höhle, und so wird der ursprüngliche Drüsenraum verdoppelt. (Vergl. Analdrüsen bei Beuteltieren p. 158).

So sehen wir also auch beim Maulwurf, wie LEYDIG es für die Nager beschrieben hat, die Rektaldrüse aus zwei verschiedenen Drüsen zusammengesetzt: einer spezifischen und einer Talgdrüse. Nur ist das histologische Verhalten bei den Nagern ein anderes (vergl. Kaninchen).

RAUTHER meint an der Talgdrüse drei voneinander verschiedene Teile erkennen zu können, einen kleinen unpaaren, der in der Mitte liegt, und zwei lateral davon belegene; von diesen besitzt jeder seinen eigenen Ausführungsgang, „der sich abwärts bis auf den äußersten Rand des die Afteröffnung umgebenden Hautwalles verfolgen läßt, wo er sich auf die Hautoberfläche öffnet". Die mit Talgdrüsenacini besetzten Ausführungsgänge sind mit geschichtetem Epithel ausgekleidet und kennzeichnen sich hierdurch als Haarbälge.

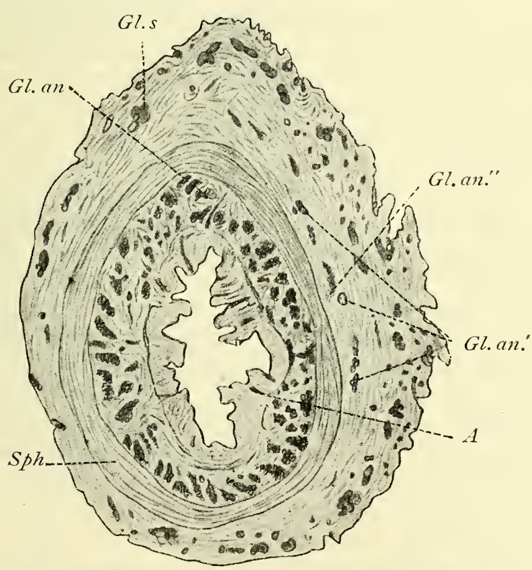


Fig. 204. **Talpa europaea** ♂. Querschnitt durch den Anus (nach RAUTHER). *Gl. an* Ausführungsgänge der Anal (Talg) Drüse; *Gl. an'* Tubulöse Circumanaldrüsen innerhalb des Sphincter ani, zerstreut in letztern ausmündend; *Gl. an''* Reste der obern tubulösen Analdrüse; *Gl. s* Talgdrüsen der auf der Haut des Anus stehenden Haare (normale Haarbalgdrüsen). 15 : 1.

Die Scheidung des Drüsenkörpers in zahlreiche einzelne Läppchen durch eindringende Züge glatter Muskelfasern bestätigt RAUTHER und hebt hervor, daß durch das Auftreten weiter, von einem bindegewebigen Gerüst gestützter Hohlräume, die zwischen den Drüsenacini auftreten, eine große Aehnlichkeit mit dem Bau der Vorhautdrüsen der Murinen besteht. Die die Acini auskleidenden Zellen fand er so, wie ich sie beschrieben habe (Figur 203).

Die zweite in Frage kommende Drüsenmasse, welche mit der analen Talgdrüse von gemeinsamen Muskelzügen umschlossen ist, fand er in mehrere Läppchen zerfallen, die durch reichliches Bindegewebe voneinander getrennt sind; sie besitzt einen unregelmäßig tubulösen Bau. Die Drüsentubuli, überall von gleichem Bau und Kaliber, waren meist dicht von losgelösten Zellen erfüllt; sie lassen nirgends eine Vereinigung zu größern Ausführungsgängen erkennen, doch konnte RAUTHER Ausläufer derselben noch zwischen den Ausführungsgängen der Talgdrüsen wahrnehmen (Fig. 204 *gl. an''*). Die oft völlig regellos zwischen Bindegewebsmaschen eingebetteten Drüsenzellen sind meist von rundlicher Gestalt.

Bisher nicht gekannte, gleichgebaute, aber kleinere Drüsen fand RAUTHER im epidermoidalen Teil der Aftereinstülpuug. Es handelt sich um kleine, aus gewundenen Tubuli bestehende Drüsen, welche hinter dem geschichteten Epithel der Oberhaut im subkutanen Bindegewebe ihre Lage haben, und deren jede mit besonderm Ausführungsgang in den After sich eröffnet (Fig. 204 *gl. an'*). Im Bau gleichen siedem sog. grauen oder spezifischen Teil der Afterdrüsen. RAUTHER möchte sie als vergrößerte Schweißdrüsen deuten.

Canalis urogenitalis.

Es ist ein Verdienst RAUTHERS, die Verhältnisse des Urogenitalkanales, welche seit LEUCKART in mancher Beziehung unrichtig gedeutet wurden einer revidierenden Untersuchung unterzogen zu haben. Diese bestärkte ihn in der Annahme, daß beim Maulwurf so wenig als beim erwachsenen Igel sich Reste der Müllerschen Gänge als Vagina masculina erhalten. Auch findet er Bau und Lage des Colliculus seminalis denen des Igels sehr ähnlich. Wie bei dem letzteren, so setzt sich auch bei Talpa der Urogenitalkanal oberhalb der Harnröhrenmündung noch ein Stück als geräumiger Kanal von halbmondförmigem Querschnitt nach oben fort (Fig. 205), und ist bis zu seinem obern Ende von einem besondern Corpus spongiosum umhüllt. Die quere Scheidewand, welche den Blindsack von der eigentlichen Harnröhre trennt, läuft nach unten (distal) hin aus in ein kleines Zäpfchen, welches frei in den Urogenitalkanal hineinragt; auf seiner ventralen (vorderen) Seite enden die Samenleiter. Etwas höher, an einer Stelle, wo die Harnröhre bereits völlig von dem Blindsack getrennt verläuft, münden, den Ausmündungsstellen der Samenleiter gegenüber, die Glandulae prostaticae, mit jederseits zwei Ausführungsgängen (Fig. 205 *Prost.*), sämtlich auf einer Höhe.

Hiernach eröffnen sich die D. deferentes nicht in den blinden Fortsatz des Urogenitalkanals, überhaupt nicht in einen besondern Genitalkanal. Ersteren denkt sich RAUTHER entstanden nach Art der beiden seitlichen blinden Taschen bei den Murinen, durch tiefes Herabwachsen des Colliculus seminalis und seine Vereinigung mit der gegenüberliegenden Harnröhrenwand.

Glandulae urethrales.

Die von einigen Untersuchern bestrittenen, von Johannes Müller und Leydig aber als vorhanden angegebenen Harnröhrendrüsen hat Rauther einer erneuten Untersuchung unterzogen. Er fand die epitheliale Auskleidung im obern stark erweiterten Teil der Harnröhre bei Talpa mit zahlreichen zapfenförmigen Verdickungen besetzt, die sich an manchen Stellen als hohle ovale Säckchen darstellen. Die Zellen ließen aber nicht deutlich Aussehen und Anordnung von Drüsenzellen erkennen. Da er ähnliche Epithelwucherungen auch an den Enden der Ausführungsgänge der Prostata fand, so glaubt er, daß sie den Harnröhrendrüsen Leydigs homolog sind. Möglicherweise sind diese aber nur zur Zeit der Brunst in voller Ausbildung anzutreffen.

Fig. 205.

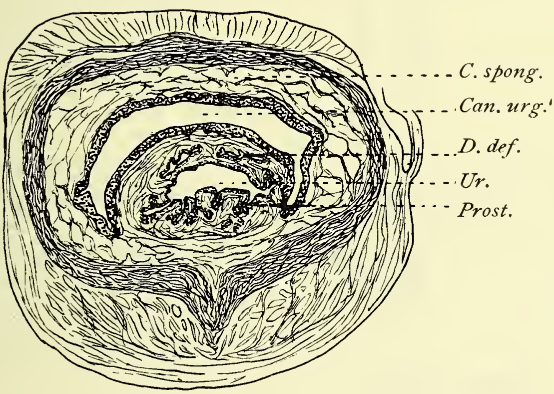
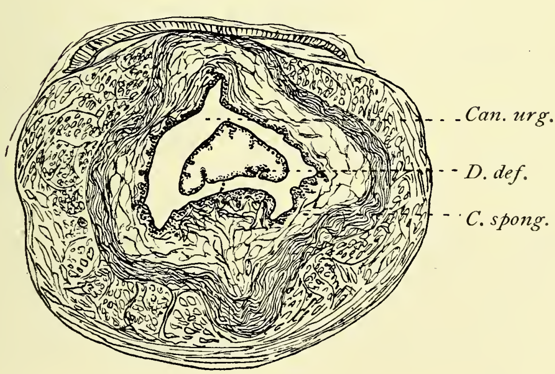


Fig. 206.



Figuren 205 u. 206. **Querschnitte durch den Canalis urogenitalis von Talpa europaea.** Fig. 205 in Höhe der Prostatamündungen; Fig. 206 in Höhe der Samenleitermündungen angelegt. *C. spong.* Corpus spongiosum; *Can. urg.* Canalis urogenitalis; *Can. urg.'* terminaler Blindsack des Urogenitalkanales; *Prost.* Mündungen der Ausführungsgänge der Gl. prostatae in die Harnröhre; *Ur.* Urethra; *D. def.* Ductus deferens. (Nach Rauther.)

Glandulae praeputiales.

Sie sind als solche ebensowenig beim Maulwurf, als beim Igel vorhanden; die auf dem Praeputium und um die Afteröffnung stehenden Haare besitzen zwar große Talgdrüsen, doch fließen diese nach RAUTHERS Beobachtung zu einer einheitlichen Drüsenmasse nicht zusammen. —

Von OUDEMANS sind in dieser Ordnung noch Tupaia javanica Horsf. und Chrysochloris untersucht worden. Er fand bei ersterer nur Prostata- und Cowpersche Drüsen; die Vorsteherdrüse wird aber hier durch einen acinösen Typus vertreten, während die ebenfalls acinösen Cowperschen Drüsen frei von der Urethra, also ganz anders wie beim Igel liegen. Auch hier eine stark entwickelte „Vagina masculina“ (Fig. 207).

Bei Macroscelides Rozeti, dessen Anatomie OUDEMANS nach LEUCKART zitiert, meint er außer dem tubulösen Charakter der Gl. prostatae in mehreren Punkten eine Uebereinstimmung mit Tupaia zu entdecken. Für Chrysochloris zitiert er nach OWEN, daß hier die accessorischen Geschlechtsdrüsen besser in Samenblase und Prostata differenziert seien, als bei Talpa. OUDEMANS bezweifelt jedoch auch hier das Vorkommen einer Samenblase, obwohl CUVIER betont, daß Talpa und Myogale die einzigen Insektivoren mit „vésicules séminales“ seien. Da CUVIER nun letztere später als Prostata beschreibt, so kann er das von mir vorn des weitern erörterte Samenreservoir nicht gemeint haben.

Fig. 207.

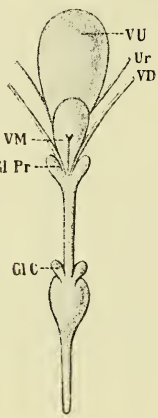


Fig. 208.

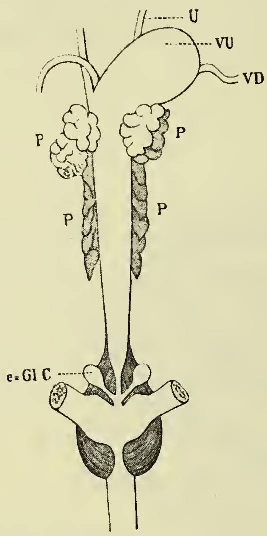


Fig. 207. **Tupaia javanica** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. Natürliche Größe. (Nach OUDEMANS.) *VM* Sinus prostaticus; *Gl Pr* prostatische Drüse; *Gl C* Gl. Cowperi.

Fig. 208. **Rhynchocyon** ♂. Geschlechtsorgane von der Ventralseite. (Nach OWEN.) *PPPP* „vesicular and prostatic glands“; *e Gl C* Gl. Cowperi.

Rhynchocyon wurde von OWEN untersucht, und OUDEMANS gibt die nebenstehende Kopie OWENS. Letzterer beschreibt für dieses Tier breite bezw. lange Konglomerate von Samenblasen und prostatischen Drüsen, welche sich über die oberste Hälfte des muskulösen Teiles der Harnröhre erstrecken; ferner ein Paar kleiner Cowperscher Drüsen, welche sich in die Pars bulbosa urethrae eröffnen (zitiert nach OUDEMANS). (Figur 208.)

Alles zusammengehalten, leuchtet ein, daß angesichts der Verschiedenheit der Untersuchungsergebnisse bei den einzelnen Arten zur Zeit für die Insektivoren ein einheitlicher Typus unserer Organe nicht

gegeben werden kann; es wird einer umfassenden Untersuchung sämtlicher Arten bedürfen, um hier auch nur einen Ueberblick zu erhalten. Zwar einiges stimmt zusammen: das wahrscheinliche Fehlen der Gl. duct. def. (mit Ausnahme von Sorex), der alveoläre Charakter der Cowperschen Drüsen. Allein die übrigen accessorischen Geschlechtsdrüsen bieten große Abweichungen, und zwar nicht nur in der Lage, sondern, wie wir gesehen haben, auch im Bau und in histologischer Beziehung, so daß auch dieser letztere Weg, von dem ich manches erhoffte, sich vorderhand für weitere Schlüsse als unzureichend erwiesen hat; ich werde in einer gemeinsamen Zusammenfassung am Schluß dieser Untersuchungen noch einmal hierauf zurückkommen.

Rektaldrüsen fand ich nur beim Maulwurf; doch sind solche unter dem Namen von Moschusdrüsen bei Myogale moscovitica und pyrenaica von Brandt im Jahre 1851 beschrieben. Bei M. pyrenaica waren sie aber weit weniger gut entwickelt als beim erstgenannten, jedoch bei beiden von gleichem Bau. Auch hier entsteht nach den Mitteilungen Brandts das Sekret durch Zellzerfall. „Die Zellen der Drüsenschläuche sind die absondernden Elemente."

Chiroptera.

Nach Einsicht der von Oudemans mit Berücksichtigung der umfangreichen Arbeiten Robins gegebenen Uebersicht über Form und Lage der Anhangsdrüsen an den männlichen Geschlechtsorganen der Fledermäuse, und in Anbetracht der neuerdings hierüber veröffentlichten Arbeiten von Rauther habe ich mich auf die Untersuchung von Vesperugo pipistrellus und V. noctula beschränkt. Erstere hat auch von Leydig eine Bearbeitung erfahren; mir standen leider nur Exemplare vom Winter zur Verfügung; letztere sind im Frühjahr gefangen, und verdanke ich sie der Güte des Herrn Professor van der Stricht in Gent, dem ich an dieser Stelle den besten Dank dafür ausspreche.

Epididymis.

Die Befunde Rauthers an Vesperugo pipistrellus, V. noctula, Plecotus auritus und Hipposideros tridens haben mich zu Nachuntersuchungen an den beiden erstgenannten Arten veranlaßt und mich überzeugt, daß das, was ich früher (accessorische Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere) als Samenblasen bezeichnete, in der Tat nichts ist, als eine dem Hoden dicht anliegende Aufknäuelung des Nebenhodens. Nachdem sein Kanal ein voluminöses Knäuel gebildet hat, setzt er sich in ein weites Röhrensystem fort, welches Rauther im Februar prall mit Sperma erfüllt fand. Aus diesen lateral gelegenen Schlingen (Fig. 209 *Sp*) geht der Samenleiter direkt hervor. Durchschnitte ergeben, daß die schwache äußere Wand dieser Aufknäuelung die gemeinsame Umhüllung darstellt für eine größere Anzahl von Röhrenquerschnitten, welche sämtlich mit Sperma erfüllt sind (Fig. 209). Sie baut sich auf aus Lamellen von fibrillärem Bindegewebe, spärlich durchsetzt mit glatter Muskulatur, und enthält weite Venen. Die Wände der Röhrenquerschnitte, welche übrigens mit der gemeinsamen Hülle und unter sich nirgends in Verbindung stehen, sondern ganz den Anschein einer Gruppe von angeschnittenen selbständigen Bläschen bieten, enthalten ebenfalls spärliche Muskelzellen.

Ein Zwischengewebe fehlt gänzlich, vielmehr liegen die Röhrenquerschnitte Wand an Wand, doch finden sich zwischen ihnen vereinzelte Gefäße.

In den mit Sperma erfüllten Röhren ist das Epithel durch den Sekretdruck fast zum Verschwinden gebracht, und man bemerkt nur der Wand anliegende quergestellte Kerne; dort, wo Druckerscheinungen nicht vorhanden sind, springt die Propria faltenförmig in das Lumen vor, und auf solchen Falten steht dann das einstellige Epithel büschelförmig. Letzteres besteht aus niedern Cylinderzellen, deren großer, bläschenförmiger Kern 1—2 Nukleolen besitzt. Das stark granulierte Protoplasma läßt in der Nähe der Kerne oft hellere Höfe erkennen, auch findet sich hie und da im Innern der Zellen feinkörniges gelbes Pigment und freies Sekret.



Fig. 209. **Querschnitt durch das Samenreservoir von Vesperugo pipistrellus ♂.** *Sp* Spermaballen. 44 : 1.

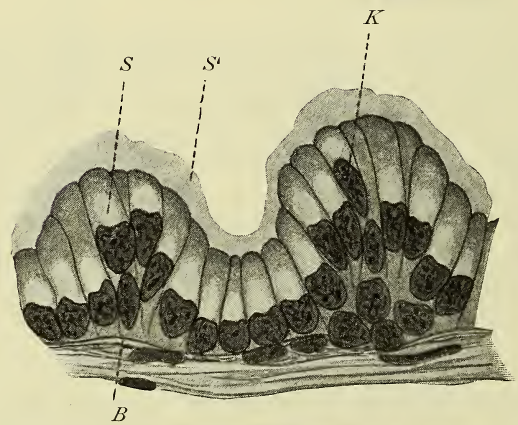


Fig. 210. **Epithelstelle aus dem sezernierenden Teil des Nebenhodenganges von Vesperugo pipistrellus.** *B* Basalmembran; *K* Kern; *S* Sekretvakuole; *S'* Sekretsaum auf der freien Fläche des Epithels. (Nach RAUTHER.)

RAUTHER betont, daß der Uebergang aus den engern in die weitern Schlingen des D. deferens ganz allmählich vor sich gehe. Der histologische Bau des Nebenhodenganges bleibt aber derselbe vom Kopf bis in den Schwanzteil, wo er den medianwärts gelegenen drüsigen Abschnitt des oben beschriebenen Knäuels bildet. Er zeigt im Übrigen einen stark geschlängelten Verlauf und ist mit einem einschichtigen Epithel ausgekleidet, welches sich, wie ich dies schon hervorhob, in dem engern Teil zu Faltenvorsprüngen zusammenschiebt (Fig. 209). Zwischen diesen beobachtete RAUTHER Strecken von drüsigem Aussehen. Flimmerbesatz war hier ebensowenig als an den Zellen der Ductuli efferentes nachweisbar. Die Basalmembran verläuft glatt unter den Epithelvorsprüngen weiter (Fig. 210 *B*).

Die Epithelzellen des Vas epididymis fand RAUTHER von hoher prismatischer Gestalt, im Uebrigen, wie ich sie oben beschrieben. Der Kern zeigte sich an einer Seite becherförmig ausgehöhlt, was auf die sekretorische Betätigung der Zellen zurückgeführt werden muß. Auch liegt eine breite Schicht Sekret dem Zellbesatz auf (Fig. 210 *S'*). In den weiten Schlingen des Spermareservoirs dagegen erwiesen sich die Zellen flach, mit liegend orientierten ovalen Zellkernen. Auch hier findet

sich ein feiner Sekretsaum, und unter der Basalmembran eine dünne Schicht glatter Muskeln, die er auch in der gemeinsamen bindegewebigen Hülle wiederfand.

Die „Glandula vesicularis", als welche ich und früher andere (vgl. accessorische Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere) das oben beschriebene Organ auffaßten, ist also in der Tat als eine mit besonderer Hülle umgebene Aufknäuelung des Nebenhodenkanals anzusehen; die frühere Deutung als Aufknäuelung des D. deferens war unrichtig, insofern, als dieser proximale Teil nicht mehr dem eigentlichen Samenleiter, sondern schon dem Canalis epididymis angehört. Es handelt sich indessen nach wie vor um ein Samenreservoir, gebildet aus dem Wolffschen Gange, dessen Epithelien dem Sperma ein Sekret beifügen — ein ganz allgemeines Verhalten des Nebenhodenepithels, wie ich es meines Wissens als erster, und von Hammar unabhängig für Ovis nachgewiesen habe.

Mein Befund mußte also nicht unwesentlich abweichen von denen, welche besagen, daß von der Innenwand des Organes einfache oder verästelte Fortsätze in das Lumen vordringen und durch ihre Verzweigungen zur Bildung eines Netzwerkes Veranlassung geben. Auch vermochte ich ein mit glatten Muskelfasern durchsetztes intertubuläres Bindegewebe nicht nachzuweisen*). Wohl aber ist zutreffend, daß die Zellen der mehr peripher gelegenen Drüsenschläuche, obwohl diese mit Sperma ausgestopft und sehr erweitert sich erwiesen, ebenso sezernieren, als die zentral belegenen, im Kaliber kleinern, deren in Büscheln vorspringendes Epithel gleichfalls Sekretionserscheinungen erkennen läßt.

Durch Robin ist bekannt geworden, daß unter den accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Chiropteren keine so große Abweichungen zeigt, als die sog. Samenblase. Er selbst versteht, wie Oudemans bemerkt, unter „vésicule séminale" ebensowohl die drüsenreiche Anschwellung am untern Ende des D. deferens, als das Organ, welches wir gewöhnlich als „Samenblase" bezeichnen. Eine ausgedehnte Vergleichung ergibt nun, daß in manchen Fällen beide Gebilde zwar leicht voneinander zu trennen sind (Megachiroptera, Rhinlophus), daß aber bei andern ausschließlich nur eine Anschwellung des Samenleiters vorhanden zu sein scheint (Megaderma, Miniopterus). Jedenfalls kommen eine Menge von Zwischenformen vor, die sich auch nicht durch den Bau einem gewissen Typus unterordnen lassen. „Der langen Rede kurzer Sinn ist, sagt Oudemans, daß das Vas deferens endet, entweder mit oder in einer drüsenreichen Anschwellung, welche ihrerseits wieder mit einer Oeffnung in die Urethra mündet." Er glaubt, daß man hier alle Uebergänge zwischen Glandula d. deferentis und Glandula vesicularis vor sich hat.

Auch Leydig kämpfte mit der Deutung dieser Organe, und konnte sie bei den von ihm untersuchten Arten mit Sicherheit einem festen Typus nicht unterordnen.

Rauther weist darauf hin, daß bei jungen, noch nicht geschlechtsreifen Männchen die das Spermareservoir bildende Erweiterung des Nebenhodenkanales nicht zu bemerken ist, das Epithel des Samenleiters wieder höher und leicht gefaltet erscheint.

Es liegt eine Einrichtung vor, die ermöglicht, bei der Kohabitation eine gewisse Menge Sperma sofort zur Verfügung zu haben, wie ich sie in gleicher Weise in Anspruch nehme für die ampulläre Erweiterung des

*) Hier ist die von Leydig untersuchte Samenblase von Pteropus gemeint, welche dem Samenreservoir nicht homolog gesetzt werden kann.

Fig. 211.

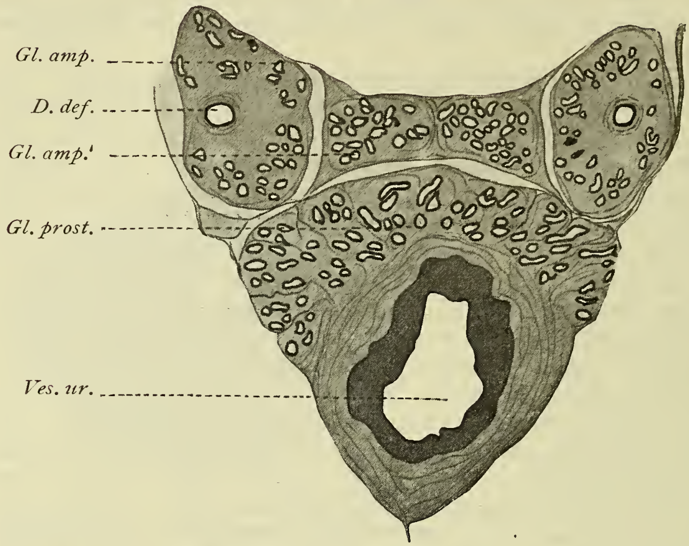


Fig. 212.

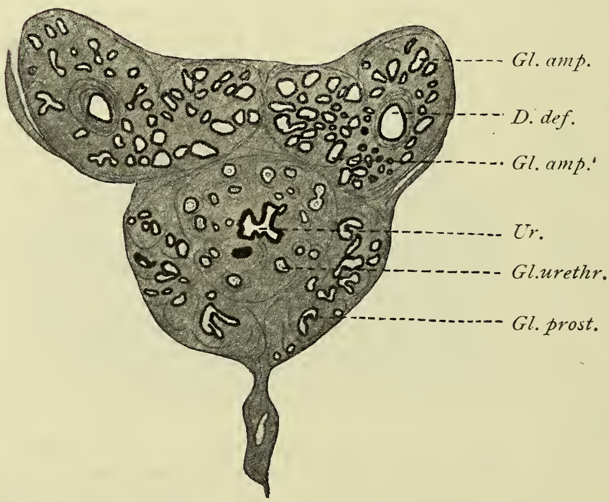
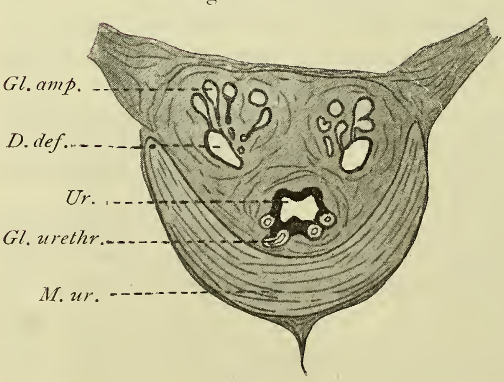


Fig. 213.



Samenleiters bei höheren Tieren. Es handelt sich im Grunde um dieselbe oder eine ähnliche proximal verschobene Einrichtung, und hiermit steht in Einklang, daß außer bei Pteropus wirkliche Samenblasen als Ausstülpung des kaudalen Samenleiters bei Fledermäusen nicht vorkommen.

Drüsige Anhänge des Samenleiters. Glandulae ampullarum.

Die Untersuchungen Rauthers ergaben, daß sich diese Drüsen nicht, wie Leydig bei Pteropus und Vesperugo beschrieben, als Blasen darstellen, und „daß der äußerlich kompakt erscheinende, sack-, spindel-, herz-

Fig. 211, 212 u. 213. **Querschnitte durch die Pars prostatica urethrae von Vesperugo pipistrellus** (etwas schematisiert). Fig. 211 durch den obern Teil der Ampullendrüsen; Fig. 212 durch die Mitte derselben; Fig. 213 durch die Ausführungsöffnungen. Vergr. 38 mal. *Gl. amp.* Glandulae ampullarum; *Gl. amp.'* kleineres inneres Bündel derselben; *Gl. prost.* prostatische Drüsen; *Gl. urethr.* Harnröhrendrüsen; *M. ur* Musculus urethralis; *Ur.* Harnröhre; *D. def.* Samenleiter; *Ves. ur.* Harnblase. Nach Rauther.

förmige oder viereckige Anhang respektive Endteil der Samenleiter nicht einen größeren Hohlraum umschließt, um den sich die Drüsenräume gruppieren, sondern vielmehr besteht aus einer mehr oder weniger großen Anzahl selbständiger, verästelter Drüsenschläuche, die nur von einer gemeinsamen bindegewebig muskulösen Hülle zusammengehalten werde". So findet es sich bei Rhinolopus und Vespertilio. Nur Pteropus besitzt, wie schon bemerkt, eine eigentliche Samenblase, einen geräumigen Hohlraum, in welchen, wie dies von Leydig beschrieben wurde, durch einspringende Leisten des Epithels drüsige Acini abgekammert werden.

Die Microchiropteren zeigen andere Verhältnisse: Rauther konnte bei Vesperugo pipistrellus am Endstück des Samenleiters, kurz vor seiner Mündung in den Urogenitalkanal eine dem Samenleiter aufsitzende Drüsenmasse nachweisen, welche in ein größeres äußeres und ein kleineres inneres Paquet sich gliedert. Durch das erstere zieht der D. deferens mitten hindurch, um erst im obern Dritteil desselben nach außen hin umzubiegen. Es erhellt dieses aus drei von Rauther angefertigten Querschnitten, die ich wiedergebe (Fig. 211, 212 u. 213).

Querschnitte durch die Mitte des Organs (Fig. 211 u. 214) zeigen den Samenleiter von einer großen Anzahl selbständiger Drüsenschläuche umgeben, auch das kleinere innere Paquet erweist sich aus solchen zusammengesetzt (*Gl. amp.* und *Gl. amp'*). Im weitern Verfolg nach hinten verschmelzen die zunächst getrennten Drüsenschläuche miteinander (Fig. 212), wobei die Zahl der Schlauchquerschnitte mehr und mehr abnimmt. In Fig. 213 sieht man die wenigen zurückbleibenden meist auf gleicher Höhe, aber mit getrennten Oeffnungen in den Samenleiter sich eröffnen. Beide Drüsenbündel werden von bindegewebigen Hüllen zu einem kompakten Körper von drei- bezw. vierkantiger Form zusammengehalten.

Wie Vesperugo pipistrellus verhält sich auch V. noctula; Plecotus und Hipposideros lassen zwar ähnliche Einrichtungen erkennen, aber die Drüsen bestehen nur aus einem einzigen Bündel sich zentrifugal ampullenartig erweiternder und verästelnder Tubuli; der Samenleiter tritt nicht auf halber Höhe, sondern terminal aus dem Schlauchbündel heraus. Eine Samenblase fehlt auch hier. Bei Hipposideros nimmt der Samenleiter während seines ganzen Verlaufes durch die Drüsenmasse Windungen von Drüsenschläuchen in sich auf.

Das Verhalten der Ampullendrüsen bei den Chiropteren muß nach dem Geschilderten als ein sehr eigenartiges aufgefaßt werden, wie es sich an den gleichen Organen bei den übrigen Säugern nicht wiederholt: so erscheint die Homologie mit jenen fraglich. Rauther hält für wahrscheinlich, daß sie denjenigen Drüsen entsprechen, „die sich bei vielen in die Ampulle des Samenleiters eingelagert finden, bei den Murinen und Cricetus jedoch wie hier außerhalb der Muskelschichten, nur von einer bindegewebigen Hülle umgeben, frei dem Samenleiter aufsitzen". Die überaus starke Entwicklung dieser Drüsen könnte ihren Grund in dem Fehlen der Samenblasen haben, welche sie vielleicht hinsichtlich der Funktion ersetzen.

Den histologischen Bau findet er nicht unähnlich dem der bei Sorex und einigen Nagern vorkommenden freien oder eingelagerten Glandulae duct. def.; das einreihige Epithel besteht aus niedrigen Cylinderzellen, die Menbrana propria enthält spärlich glatte Muskelfasern. Dieser Befund fällt mit dem meiuigen zusammen (Fig. 214 und 215). Das bei jungen Tieren reichlich vorhandene intertubuläre Bindegewebe wird

bei ältern durch die stärkere Entwicklung der Drüsenschläuche fast verdrängt. Obwohl das Epithel im medialen und lateralen Bündel übereinstimmt, so fand Rauther eigentümlicherweise im letzten Abschnitt ein anders geartetes Sekret; man könnte an funktionelle Unterschiede zwischen beiden Drüsenhälften denken.

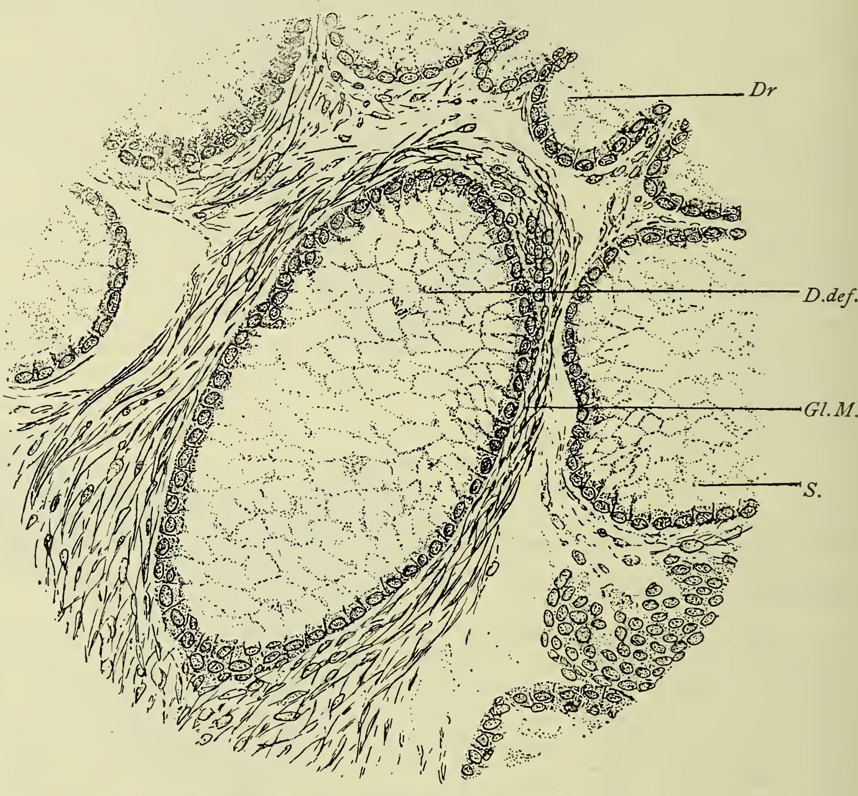


Fig. 214. **Vesperugo pipistrellus** ♂. Ductus deferens und Glandulae ampullarum. $\frac{560}{1}$. *Gl.M.* Glatte Fasern; *S.* Sekret; *Dr.* Schläuche der Ampullendrüsen.

Glandula prostata.

Diese umgibt in zwei deutlich getrennten, wohlumgrenzten Lappen den unteren Pol der Harnblase bezw. den oberen Abschnitt der Harnröhre dergestalt, daß beide Drüsenhälften vorn und hinten aneinanderstoßen. Sie sind aus kleinen Läppchen zusammengesetzt und verschmälern sich nach hinten jederseits zu einer scharfen Kante. An dieser entlang treten die untern Enden der Samenleiter, ohne eine Ampulle zu bilden, durch die Drüse hindurch in die Harnröhre ein. Hier finden sich, der Wand des D. deferens anliegend Haufen von sympathischen Ganglienzellen.

Die Gl. prostata von V. pipistrellus ist arm an glatter Muskulatur, und weicht in dieser Beziehung von der höherer Säuger ab. Sie stellt ein System von weiten Tubuli dar, welche von einer gemeinsamen dünnen bindegewebigen, spärliche Muskelzellen enthaltende Kapsel umschlossen

sind. Der Inhalt dieser (sämtlich gefüllten) Schläuche besteht teils aus einer feinkörnigen amorphen Masse, die sich in Thionin eisengrün färbt, teils aber aus größeren Tropfen und Tröpfchen, welche durch Hämalaun eine violette Farbe annehmen, deren Natur ich aber nicht zu erkennen vermochte.

Die Wand der Drüsenschläuche wird dar-

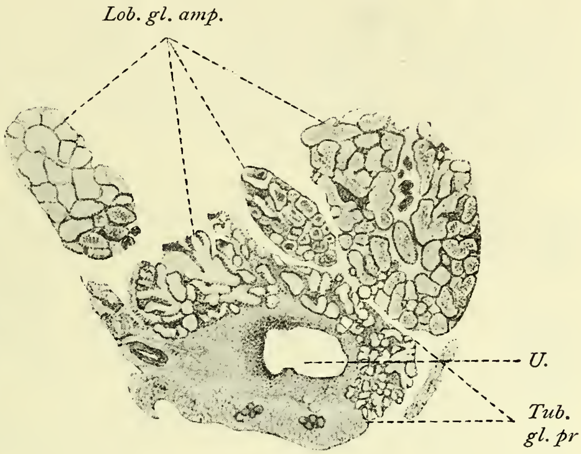


Fig. 215. **Querschnitt durch den untern Pol der Harnblase mit Gl. prostata und Ampullendrüsen von Vesperugo pipistrellus ♂.** *Lob.gl.amp.* Gl. ampullar.; *Tub. gl. pr* Drüsenschläuche der Gl. prostatae. 32 : 1.

gestellt durch eine dünne Propria, in welcher Muskelzellen nicht nachzuweisen waren. Dagegen liegen solche in dem intertubulären Binde-

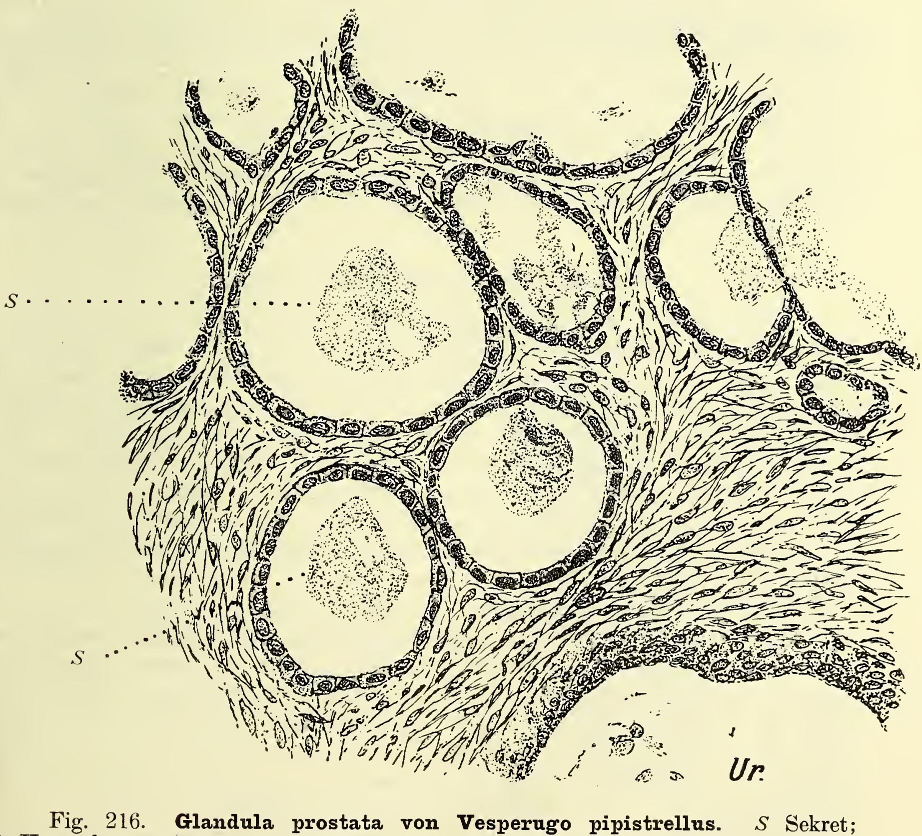


Fig. 216. **Glandula prostata von Vesperugo pipistrellus.** *S* Sekret; *Ur* Harnröhre. $\frac{434}{1}$.

gewebe, woselbst auch schwache Gefäße bemerkbar werden. Das kubische Epithel ist durch den Sekretdruck in der Form oft sehr reduziert, und in diesem Falle stehen die großen, ovalen Kerne quer zur Zellachse; sie liegen im Fuße der Zellen. Dieser Befund stimmt im allgemeinen mit dem überein, was OUDEMANS aus seinen eigenen Erfahrungen bei Pteropus und aus den histologischen Befunden verschiedener anderer Untersucher zusammenstellt; doch habe ich entgegen seiner Ansicht das Epithel der Prostata eher niedriger gefunden, als das des Samenreservoirs (Fig. 216).

Inbezug auf das topographische Verhalten ist zu bemerken, daß der prostatische Ring sich bei einigen Fledermäusen um die Harnröhre vollkommen schließt, bei andern nicht; und zwar ist eine Lücke an der ventralen Wand das Häufigere, worin sie demnach mit der Form der Gl. prostata beim Menschen und einiger höherer Vertebraten übereinstimmen. OUDEMANS führt die Formen des prostatischen Ringes bei den einzelnen Arten ausführlich an; hierauf werde ich am Schluß dieses Kapitels noch zurückkommen.

Auch RAUTHER fand die prostatischen Drüsen bei Vesperugo, Plecotus und Hipposideros als einen Kranz verästelter, rings um den Hals der Harnblase gelegener Drüsenblindschläuche, welche mit zahlreichen Oeffnungen oberhalb des Colliculus seminalis in die Urethra münden. Die größere Masse hat ihre Lage zwischen Harnblase und Ampullendrüsen (Fig. 211, *Gl. prost.*).

Das Drüsenepithel sah auch er in beiden Abteilungen der Drüse einschichtig und auffallend niedrig. Hinsichtlich des Sekretes vermochte er nicht zu unterscheiden, ob es durch sekretorische Betätigung der Zellen entstanden, oder ob es sich um degenerierte Epithelien handelt. Nach einer Beobachtung bei Talpa, bei welcher in der Brunstzeit Epithelien der Prostata massenhaft zugrunde gehen, könnte man nach seiner Ansicht glauben, daß die aus regelmäßigen polygonalen Körpern sich zusammensetzenden Sekretballen der Fledermäuse auf gleiche Weise entständen.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Diese Drüsen liegen als kleine, etwa stecknadelkopfgroße gelbliche Knötchen der Harnröhre an, da, wo dieselbe sich um den Beckenrand umschlägt. Sie sind mit einer Schicht quergestreifter Muskeln umgeben, und zusammengesetzt aus eng aneinanderliegenden Schläuchen; ein intertubuläres Bindegewebe ist nur spurenweise vorhanden und enthält keine Muskelzellen, wohl aber kleine Gefäße. Die Wand der Schläuche besteht aus einer kernhaltigen Propria; das sehr hohe, schmale, oft keulenartig gestaltete Cylinderepithel nimmt fast die ganze Höhe der Tubuli in Anspruch und läßt nur ein kleines, kreisrundes, zentral gelegenes Lumen übrig. In der Mitte der Drüse findet sich ein größerer, mit Sekret erfüllter Ausführungsgang, dessen Epithel aus platten Zellen besteht.

Bei Untersuchung mit starken Immersionssystemen läßt das Drüsenepithel ein wundervolles Protoplasmanetz erkennen, dessen Fäden aus kleinen Körnchen bestehen; die stark reduzierteu Zellkerne weisen vielgestaltige Formen auf und liegen stets im Fuße der Zelle, der Propria dicht an. Meistens findet man einen oder zwei deutlich ausgesprochene Nukleolen, zuweilen aber liegt das Chromatin zu unregelmäßigen Klumpen zusammengeballt. Im Epithel sieht man vereinzelte Leukocyten; das histologische Bild kommt dem der Cowperschen Drüse von Mus decu-

manus nahe. Thionin färbt Kerne und Propria nebst intertubulärem Gewebe tief blau, verleiht aber dem Protoplasma in manchen Schichten der Drüse eine graue bis graubraune Färbung. Bezüglich der gestreiften Hülle fanden Leydig und Oudemans bei den von ihnen untersuchten Arten dasselbe Verhalten, wie ich bei V. pipistrellus; letzterer sah bei Pteropus innerhalb der Drüse große Hohlräume, die durch gestreifte Muskelfasern voneinander getrennt und innen mit Acini besetzt waren. Hier dürfte nach meiner Meinung ein Anklang an Urethraldrüsen vorliegen.

Auch Rauther kommt zu dieser Auffassung, da er die Ansicht vertritt, daß die Cowperschen Drüsen den Urethraldrüsen entsprechen, „insofern sie ein System gleichgebauter, wenn auch kleinerer, um einen zentralen Hohlraum gruppierter Tubuli darstellen".

Bei Plecotus besitzt die Drüse nach ihm eine langgestreckte, birnförmige Gestalt und verjüngt sich allmählich zum Ausführungsgang, „der eigentlich nichts weiter darstellt als einen der räumlichen Beschränkung halber verengten Abschnitt eines großen Drüsenfeldes, nämlich der Urethralschleimhaut und ihrer „Divertikel, der sogenannten Cowperschen Drüsen". Damit übernimmt der Ausführungsgang nicht nur eine leitende, sondern auch eine sezernierende Funktion. Außerdem befindet sich bei Plecotus nach Robins Untersuchungen, dessen Befund Rauther bestätigt, an der Einmündungsstelle des Ausführungsganges in die Urethra noch ein zweites (accessorisches) Paar von Cowperschen Drüsen.

Auch Leydig wußte, daß der lange Ausführungsgang der Bulbourethraldrüse bei den Fledermäusen mit kleinen Einzeldrüschen besetzt ist.

Glandulae urethrales.

Sie kommen wohl überall vor, und fehlen bei keiner der hier besprochenen Arten. In dem mit kräftig entwickelten M. urethralis umkleideten Harnröhrenabschnitt treten sie unmittelbar unter der Einmündung der Samenleiter in die Urethra in die Erscheinung. Bei Vesperugo pipistrellus stellen sie kurze, einfache oder gabelig geteilte Drüsenschläuche dar, welche in einfacher Schicht in der Submucosa unter dem Epithel der Harnröhre gelegen sind, in die sie einmünden (Fig. 217 und 218). Sie reichen nach den Untersuchungen Rauthers

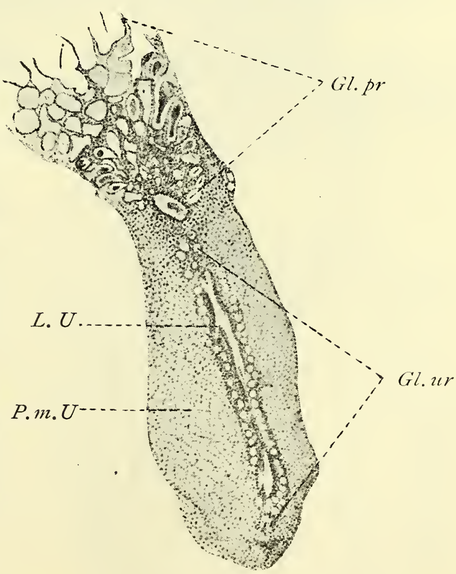


Fig. 217. **Längsschnitt durch den untern Harnblasenpol und die Pars muscularis urethrae von Vesperugo pipistrellus ♂.** *L. U* Harnröhrenlumen; *Gl. ur* Urethraldrüsen; *Gl. pr* prostatische Drüsen; *P. m. U* Pars muscul. urethrae. 40 : 1.

nicht weiter bis etwa zur Einmündungsstelle der Bulbo-urethraldrüse in die Harnröhe; von hier ab bis zum Orificium ist letztere drüsenfrei.

Rauther sah zwar bei |allen ihm bekannten Urethraldrüsen die Mucinreaktion; damit ist aber keineswegs gesagt, daß ihr Sekret nicht daneben noch spezifische Funktionen ausüben könnte, die wir bisher nicht nachzuweisen vermochten. Mit „Sicherheit" können wir dies auch nicht für die Produkte jenes mächtigen Urethraldrüsenlagers bei den Suidae und Ruminantien, welches bisher morphologisch der Prostata gleichgesetzt wird, um deswillen, weil bei einigen Vertretern der genannten Klassen eine wirkliche Prostata mit ihm im Zusammenhang steht, sozusagen aus ihm hervorwächst.

Die Urethraldrüsen gehören nach meinen Untersuchungen dem tubulären Typus an; die ziemlich gerade gestreckten Drüsenschläuche besitzen eine kernhaltige Propria und lassen ein mit fadigem Sekret erfülltes Lumen erkennen. Die kubischen, oft keilförmigen Epithelzellen haben den kleinen rundlichen Kern in der Mitte des Zellleibes, das Protoplasma zeigt ein ziemlich grobes Filarnetz, in dessen Maschen Körner liegen; es läßt teilweise helle Sekretvakuolen erkennen.

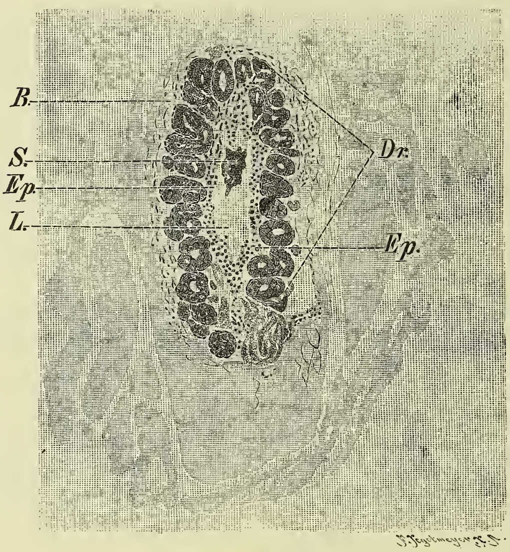


Fig. 218. **Urethraldrüsen von Vesperugo pipistrellus.** *Dr* Drüsen; *B* Bindegewebe; *S* Sekretpropf in *L* Lumen der Harnröhre; *Ep* Epithel der Harnröhre. 90 : 1.

Das Sekret selbst, welches reichlich vorhanden war und sich (worauf Rauther aufmerksam macht) bei den in der Winterruhe gefangenen Tieren wohl innerhalb der Zellen aufgespeichert hatte, nimmt auf Thioninbehandlung eine eigentümliche braune Färbung an; da die Reaktion nicht charakteristisch ist für Mucin, so lassen sich hieraus weitere Schlüsse nicht ziehen (Fig. 218).

Glandulae praeputiales.

Rauther gibt eine ausführliche Beschreibung des Verhaltens der Corpora cavernosa und des Praeputium am Penis von Vesperugo pipistrellus, deren Abbildungen ich beifüge (Fig. 219 und 220).

Er erwies das Vorhandensein einer Einstülpung des Vorhautsackes, und das einer wirklichen Glans. Bezüglich der Vorhautdrüsen bemerkt er, daß sie bei Vesperugo pipistrellus nicht sehr ausgiebig zur Entwicklung gelangen, dagegen bei Vesperugo noctula, Plecotus und Hipposideros eine sehr ansehnliche Schicht rings in der Haut des Praeputium bilden (Fig. 221). Den Ausgangspunkt stellen die großen Talgdrüsen dar, welche den die Penisspitze besetzenden Haaren zugehören, „aus denen bei andern Säugern (Murinen etc.) die großen Präputialdrüsen hervorgegangen zu denken sind". Außerdem fand er „auf" demselben noch stark entwickelte Knäueldrüsen, die sich durch einen stark verengten Ausführungsgang auszeichnen, der sich zwischen den dichtstehenden

Fig. 219.

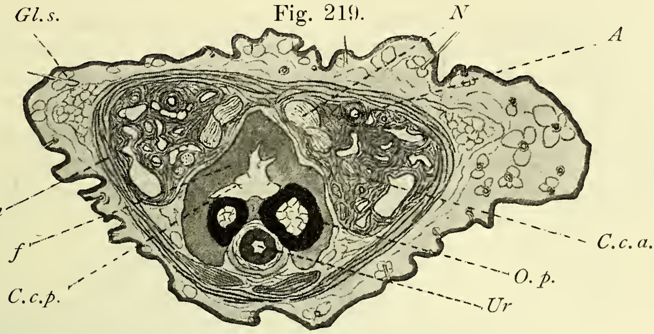


Fig. 220.

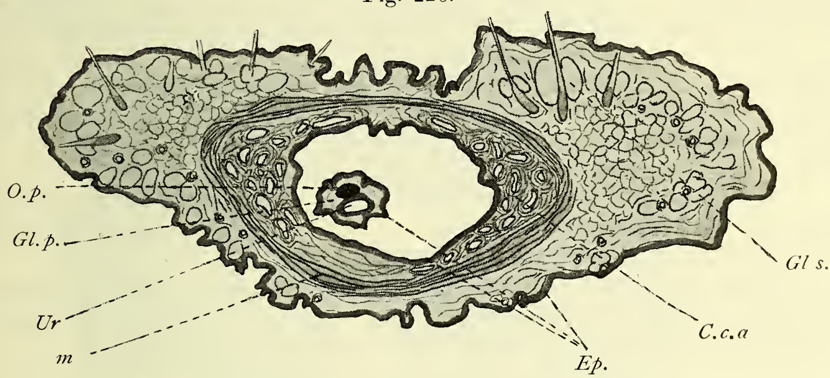


Fig. 221.

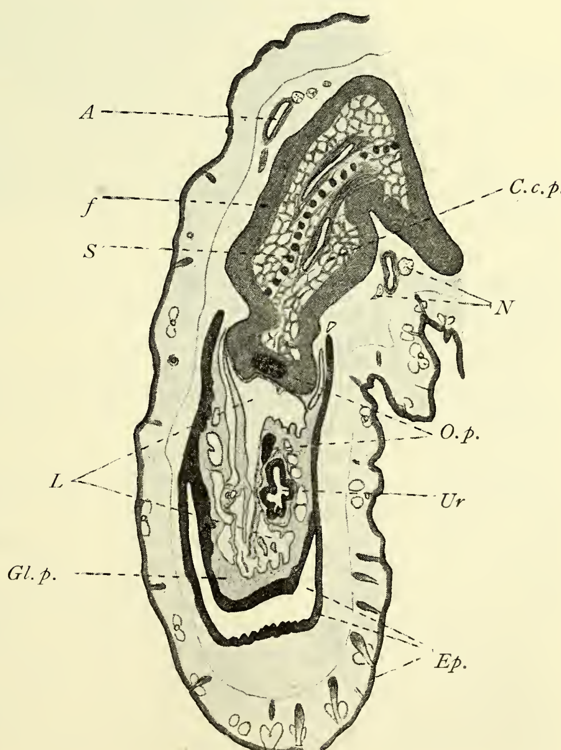


Fig. 219 u. 220. **Querschnitte durch den distalen Teil des Penis von Vesperugo pipistrellus.** Vergr. 54 : 1. Schnitt Fig. 219 trifft die hintern Schenkel des Penisknochens; dazwischen median den Beginn des Corpus cavernosum penis; Fig. 220 zeigt die Eichel, umgeben vom kavernösen Praeputium. *A* A. dorsalis penis; *C.c.a.* Corp. cavern. ascessor.; *C.c.p.* Corp. cavern. penis; *Ep.* Epidermis; *f* fibröse Hülle des C. cavern.; *Gl.p.* Eichel; *Gl.s.* präputiale Talgdrüsen; *m* bindegewebige muskulöse Hülle des accessorischenSchwellgewebes; *N* Nerv. dors. penis; *O.p.* Penisknochen; *Ur* Harnröhre, in Fig. 219 von spongiösem Gewebe umgeben.

Fig. 221. **Hipposideros tridens.** Frontaler, etwas schräger Längsschnitt durch den Penis. Vergr. 26 : 1. *L* Lakunen der Glans; *S* durchbrochenes Septum der C. cav. pen. Sonst wie in Fig. 219 u. 220. (Nach Rauther.)

Acini der Talgdrüsen zur Oberfläche hindurchwindet, während das im subkutanen Fettgewebe gelegene sezernierende Ende sich ampullenförmig erweitert erweist. Auch kommen subepitheliale Muskelfasern vor.

Ich habe bei meinen früheren Untersuchungen, wie Rauther, den Penis von V. pipistrellus an Quer- und Längsschnittserien untersucht, wie die beigefügten Zeichnungen ergeben, und beschrieb Haarbälge und Talgdrüsen so, wie es Rauther oben schildert und gezeichnet hat. Dagegen habe ich so wenig, wie Ercolani an meinen Exemplaren eine Einstülpung des Präputium nachweisen können: vielmehr überzog dasselbe die Glans glatt bis zur Harnröhrenmündung. Es mag sein, daß die Falte durch die Konservierung verstrichen ist; bei der neuerlichen Durchmusterung meiner Präparate an einer Querschnittserie vermag ich sie nicht aufzufinden. Doch ist zutreffend, daß die in Fig. 218 wiedergegebenen Drüsen nicht Praeputial- sondern Harnröhrendrüsen darstellen.

Claus Müller fand im Präputialsack der Fledermaus ebenfalls Drüsensäcke mit schleimigem Inhalt, aber nicht in größerer Anzahl, sondern nur zwei neben der Urethra in der Glans. An diese Säcke schlossen sich nicht irgend welche Drüsen anderer Art an, wie bei der Ratte. Im Praeputium selbst fand er keine Drüsen.

Auffallend ist ein mächtiges Bündel markloser Fasern, welches unter der Arteria dorsalis penis seine Lage hat, in welchen ich jedoch Ganglienzellen nicht aufzufinden vermochte.

Beiläufig möchte ich noch hinzufügen, daß ich an der gestreiften Muskulatur der Fledermaus nicht selten den Kern inmitten der Längsachse der Fibrillen liegend fand, nicht auf dem Sarkolemm.

Glandulae anales.

Bei den beiden von mir untersuchten Arten habe ich auf Afterdrüsen nicht gefahndet, und auch Leydig, der V. pipistrellus untersuchte, tut derselben keine Erwähnung.

Rauther ist es gelungen, jene Drüsen bei Vesperugo nachzuweisen. Er findet bei dieser Art die Afteröffnung, sowie die epidermoidale Aftereinstülpung des Proctodaeum von einem dicken Drüsenring umgeben; außerdem unmittelbar unter der Haut zwischen After und Penis jederseits eine beträchtliche Talgdrüsenanhäufung. Es handelt sich bei der ersten, zwischen Epithel des Afters und Sphincter ani gelegenen Gruppe nicht nur um Knäuel-, sondern auch um Talgdrüsen in besonderer Anordnung (Fig. 222).

Die Talgdrüsen beschränken sich auf den hintern Teil des Proctodaeums (Fig. 222 *Gl. ca. s.*), wo sie kontinuierlich in die oben erwähnten seitlichen Anhäufungen übergehen. Mehr oralwärts bilden sie nur noch einen schmalen innern Ring dicht unter der Epidermis, während sie peripher umlagert sind von einem Ring von Knäueldrüsen. (Dieser Region gehört der in Figur 222 dargestellte Schnitt an). Noch weiter oben, bis an der Grenze die Mastdarmschleimhaut, findet sich dann ausschließlich eine kompakte Form von Knäueldrüsen (*Gl. ca. gl.*), deren letzte Ausläufer zwischen dem obern Ende der Schließ- und Rektalmuskulatur verstreichen.

Sämtliche Drüsen münden zerstreut auf der Hautoberfläche, die Talgdrüsen in die zugehörigen Haarfollikel aus.

So beschreibt es Rauther; hinsichtlich der physiologischen Bedeutung leuchtet ein, daß das Sekret der Knäueldrüsen bestimmt ist, die Afteröffnung für den passierenden Kot geschmeidig zu machen; das

der Talgdrüsen schützt die Haut des Afters da, wo sie mit der Luft in Berührung kommt, vor der Mazeration durch Exkrete.

Plecotus und Hipposideros bieten nach RAUTHER ähnliche Befunde, nur bleiben die Talgdrüsen mehr auf die äußere Zirkumferenz des Afters beschränkt. Bei Talpa und Sorex stehen die Verhältnisse denen den genannten Chiropteren sehr nahe.

Wegen des histologischen Details verweise ich auf die Originalarbeit.

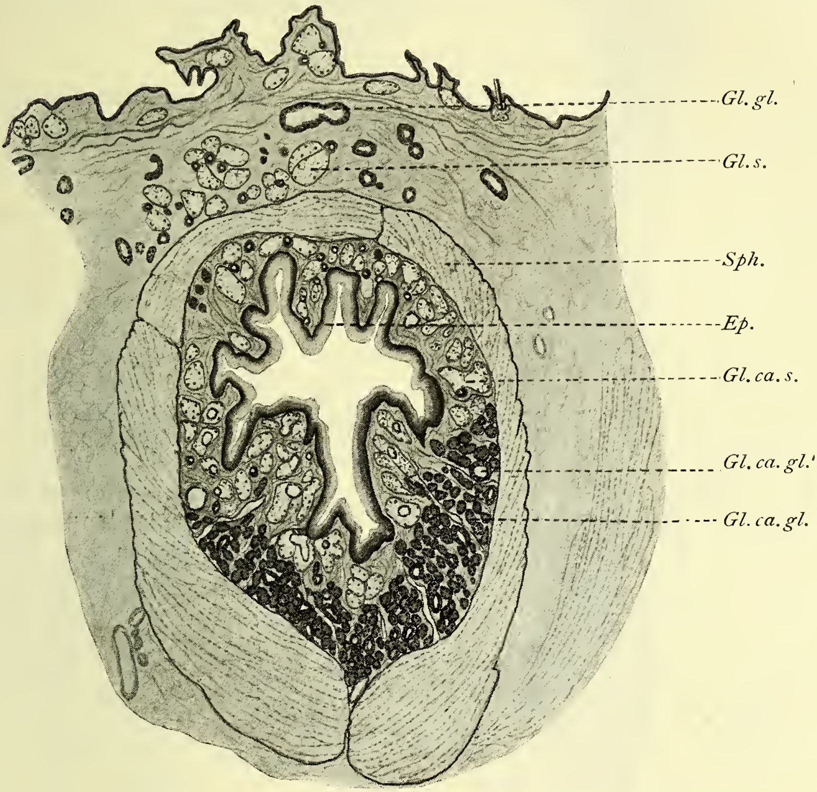
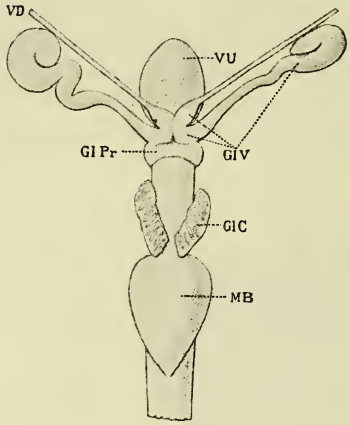


Fig. 222. **Querschnitt durch den Anus von Vesperugo pipistrellus,** in der Höhe, in welcher die vertikal aufeinanderfolgenden Ringe der acinösen und Zirkumanaldrüsen z. T. ineinandergreifen. Von den dem Anus vorgelagerten Drüsen sind hier nur noch die letzten oberen Ausläufer getroffen (*Gl.gl'.* und *Gl.s.*). *Ep.* Epithel des Proctodaeums; *Gl.ca.gl.* Gl. anales glomiformes; *Gl.ca.gl'.* „Ausführungsgang" derselben; *Gl.ca.s.* Gl. circuman. sebaceae; *Gl.gl.* Gl. glomiformes (links Stück des Ausführungsganges einer solchen; *Gl.s.* Gl. sebaceae; *Sph.* M. sphincter ani. (Nach RAUTHER.)

OUDEMANS untersuchte Pteropus Edwardsi Geoffr. und Plecotus auritus. Vergleichen konnte er Galeopithecus Temnincki Waterh.; er referiert über die Beschreibungen von vier Species, die durch LEYDIG, und über 30, welche durch ROBIN eine Untersuchung erfuhren.

Eine Glandula vesicularis kommt nur bei Pteropus vor; hier ist sie ein kompaktes Organ, in welches die Samenleiter münden. Das Organ hat rechts und links einen an seiner Spitze umgebogenen Fortsatz (Fig. 223 *GlV*). OUDEMANS fand, daß bei Pteropus Edwardsi besonders deutlich zu erkennen war, welcher Teil der den Gl. vesiculares gemeinsamen Abteilung jedem der Samenleiter angehörte. Rechte und linke

Fig. 223.



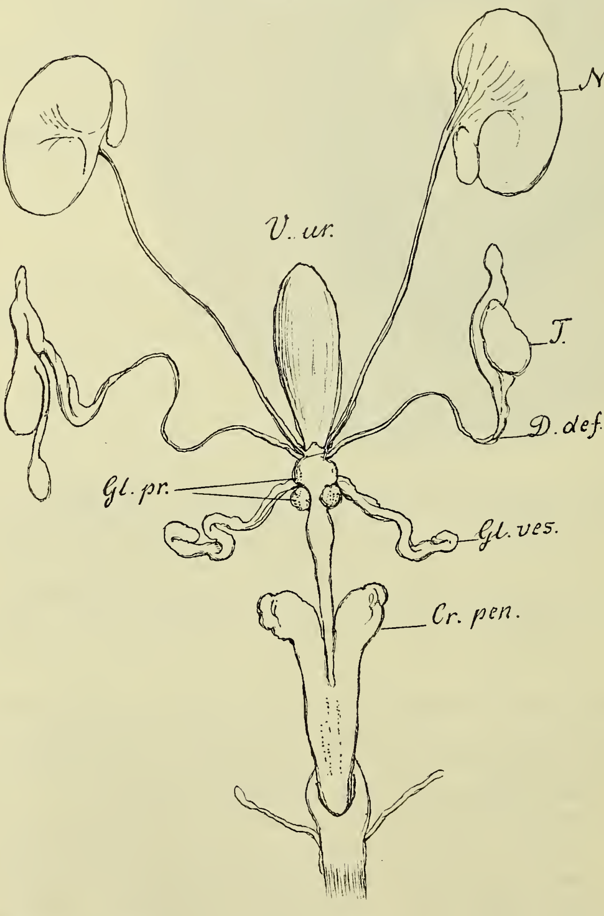
Hälfte sind, wie sich auf Querschnitten ergab, vollkommen voneinander getrennt.

Auch bei Pteropus vulgaris haben die Gl. vesiculares die eigentümlich geschlängelte, an den Spitzen zurückgebogene Form, wie bei Pt. Edwardsii, doch sind die Abschnitte der Gl. prostata deutlicher abgesetzt (Fig. 224 *Gl. ves.*).

Fig. 223. **Pteropus Edwardsi** ♂. (Nach Oudemans.) Geschlechtsapparat von der Dorsalseite. Natürl. Größe. *Gl V* Gl. vesicularis; *Gl Pr* Gl. prostata; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *MB* Musc. bulbocavernosus. $^1/_1$.

Fig. 224. **Pteropus vulgaris** ♂. Natürliche Größe. *Cr. pen* Crura penis.

Fig. 224.



Eine weitere Präparation ergibt, daß der anscheinend kompakte Körper aus einer Menge von ineinander geknäuelten Schläuchen besteht. Das Verhalten der Ductus deferentes ist dasselbe wie bei der vorbeschriebenen Art (Fig. 225). (Vergleiche auch die Beschreibung Rauthers von Pteropus.) Bei Pteromys nitidus bildet die Gl. vesicularis eine paarige Drüse mit höckriger Oberfläche, welche, von der Dorsalseite gesehen, dem stark entwickelten Körper der Gl. prostata wie ein schmales Band aufliegt (Fig. 226). Untersucht man jedoch die Verhältnisse von der ventralen Seite, so ergibt sich, daß die Drüsen noch ein ziemliches Stück zwischen Prostata und Harnröhrenwand herabreichen (Fig. 226).

Bei Cynopterus Jagori sind die Gl. vesiculares*) besonders groß, und da die großen Acini durchschimmern hat die Oberfläche ein netzartiges

Fig. 225.

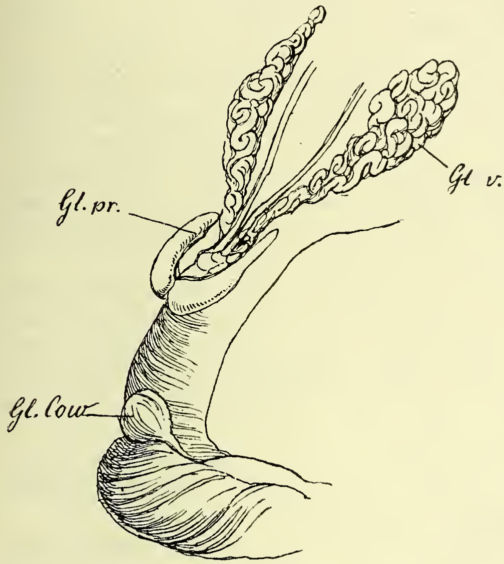


Fig. 226.

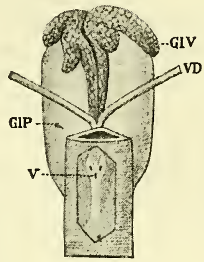


Fig. 227.

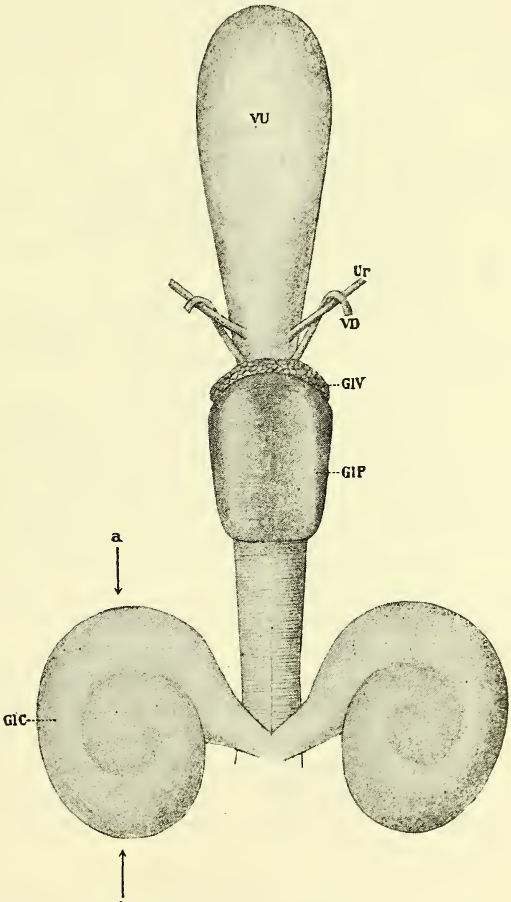


Fig. 225. **Pteropus vulgaris Geoffr.** ♂.

Fig. 226. **Pteromys nitidus** ♂. Ein Teil der Geschlechtsorgane von der Ventralseite gesehen. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) *Gl V* Gl. vesicularis; *Gl P* prostatische Drüsen, ein Stückchen aus der Harnröhrenwand ausgeschnitten, um das Veru montanum *V* sehen zu können; die lateralen Oeffnungen gehören den prostatischen, die mediane der Vesicula prostatica an.

Fig. 227. **Pteromys nitidus** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) *Gl V* Gl. vesiculares; *Gl P* Gl. Prostatae; *Gl C* Gl. Cowperi. In Richtung *a—b* wurde der in Fig. 232 wiedergegebene Querschnitt angelegt.

Aussehen; bei Cynonycteris amplexicaudata ist der verwachsene Teil dieser Organe sehr klein, bei den Rhinolophidae gibt es eine deutliche. aber nur äußerliche Trennung zwischen beiden Hälften, und unter den

*) Ich gebrauche hier und im Folgenden die Bezeichnung „Gl. vesicularis", wobei späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben muß, ob es sich morphologisch um Samenleiterblasen wirklich handelt, was nicht wahrscheinlich ist.

Nycteridae ist bei Megaderma spasma die Samenblase zu einer direkten Fortsetzung des D. deferens reduziert. Bei Nycteris Revoili entsteht durch Verwachsung der Gl. vesiculares ein herzförmiges Organ.

Die Vespertilioniden zeigen viele Abweichungen; bei V. murinus und mystacinus mündet der Samenleiter in der Nähe der Spitze in die Gl. vesicularis aus; diese hat noch eine zweite Abteilung, welche auf die erste folgend in das Prostatagewebe eindringt und in die Harnröhre mündet. Bei Kerivoula Hardwicki sind beide Samenblasen zu einem kegelförmigen Körper verwachsen. Scotophilus Temnincki, Plecotus auritus und Synotus barbastellus zeigen nur wahre Ampullen; bei Atalapha noveboracensis ist der eine Teil der Gl. vesicularis mehr oder weniger Fortsetzung des Samenleiters, der andere ein seitlicher Fortsatz des ersten Teiles, so aber, daß dieser Fortsatz sich medial befindet.

Bei Vesperugo mündet der Samenleiter an der Distalseite in die „Gl. vesicularis“ aus, und unter den Emballonuridae kommt bei Taphozous, Saccopterix, Emballonura und Nyctinomus die Gl. vesicularis als eine sog. „ampoule de Henle“ vor, mit einem distalen Fortsatz. Rhynchonycteris naso besitzt wohl einen derartigen Fortsatz, entbehrt dagegen der Ampulle.

Bei Noctilio leporinus ist es ungefähr wie bei Atalapha und Vesperugo, und zwar besteht eine Ampulle mit medialem Fortsatz; letztere sind in der Medianebene miteinander verwachsen.

Bei Rhinopoma, welches deshalb einen eigenen Typus vorstellt, gibt es nur ein unpaariges Organ „de forme carré“, welches die Stelle der Gl. vesiculares einnimmt.

Die Phylostomidae besitzen nur eine Ampulle, welche entweder ganz (Carollia brevicauda, Phyllostoma hastatum und Artibeus perspicillatus), oder nur zum Teil (Glossophaga soricina) in der Gl. prostata eingebettet und versteckt ist (Oudemans).

Bezüglich der histologischen Verhältnisse der Samenblasen besitzen wir Untersuchungen von Leydig über Pteropus, Phyllostoma, Vespertilio serotinus und Vesperugo pipistrellus. Letztere konnte auch ich untersuchen (s. v.). Robin bearbeitete Rhinolophus hipposideros, Vespertilio murinus und Pteropus medius, Oudemans Pteropus Edwardsi.

Bei denjenigen Genera, wo sie aus zwei Unterteilen bestehen, zeigen die Gl. vesiculares in diesen Teilen denselben Bau. „Von der Innenwand des Organes dringen einfache oder verästelte Fortsätze in das Lumen hinein, vereinigen sich oft miteinander und geben so Anlaß zur Entstehung eines maschigen Netzwerkes, wovon die zentralen Teile mehr als Gänge, die mehr peripheren als Acini fungieren. Bisweilen ist der Bau so, daß ein zentraler durchlaufender Gang besteht. Die Acini werden durch Bindegewebe, worin viele glatte Muskelfasern vorkommen können, voneinander getrennt. Dieser Fall kommt u. a. bei Pteropus vor. Das Epithelium läßt fast immer ein großes Lumen in den Acini übrig“ (Oudemans).

Letzterer fand bei Pteropus die miteinander verwachsenen Gl. vesiculares im Innern vollkommen getrennt (s. v.).

Für Vesperugo pipistrellus muß ich auf das vorn Mitgeteilte verweisen.

Glandula prostata.

Die prostatischen Drüsen bilden ein ringförmiges Organ, rings um den Anfangsteil der Harnröhre; der Ring erleidet zuweilen Unterbrechungen, meist an der Ventral-, selten an der Dorsalseite.

Bei Pteropus ist nach den Untersuchungen LEYDIGS und OUDEMANS' der Ring vollkommen (Fig. 223, 224 und 225).

Bei Cynopterus Jagori ist er nach ROBIN an der Dorsalseite, bei Harpyia an der Ventralseite breit unterbrochen.

Bei den Rhinophylidae berühren sich die Pole des Ringes an der Ventralseite, ohne jedoch ineinander überzugehen. Bei den Nykteriden bilden die prostatischen Drüsen einen geschlossenen Ring bei Megaderma spasma; bei Nycteris Revoili ein ventral offenes, dorsal eingeschnürtes Organ.

Bei Vespertilio murinus und Mystacinus und bei Scotophilus Temnincki besitzt der Ring eine ventrale Lücke, bei Kerivoula Hardwicki ist er geschlossen. Die Gl. prostata von Vesperugo Kuhli zeigt Neigung, sich in Lappen zu zerteilen. Plecotus auritus hat einen Ring ohne Lücke. An der Ventralseite offen, und aus zwei Etagen zusammengesetzt ist die Drüse bei Lynotus barbastellus. Bei Miniopterus Schreibersi findet sich neben dem gewöhnlichen — ein Organ, welches lappig ist unter den Gl. vesiculares.

Betreffend die Emballonuridae, so wurde ein vollkommener prostatischer Ring bei Taphozous, Emballonura und Rhinopoma beobachtet.

Fig. 228.

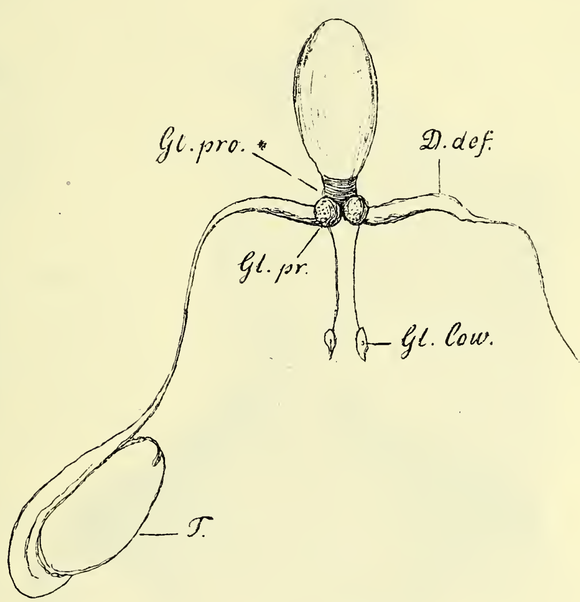


Fig. 229.

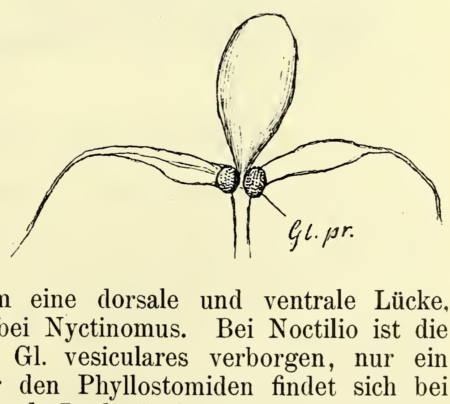


Fig. 228. **Vespertilio serotinus** ♂. Ansicht von vorn. *Gl. pr.* und *Gl. pr.** vorderer und hinterer Lappen der Prostata.

Fig. 229. **Vespertilio serotinus** ♂. (Geschlechtsorgane in der Ansicht von hinten.) Die stark entwickelte Ampulle fällt ins Auge.

Bei Saccopterix fand man in ihm eine dorsale und ventrale Lücke, eine dorsale in der großen Drüse bei Nyctinomus. Bei Noctilio ist die Hauptmasse der Drüse unter den Gl. vesiculares verborgen, nur ein geringer Teil liegt darüber. Unter den Phyllostomiden findet sich bei Glossophaga soricina eine große ventrale Lücke im Prostataring; lückenlos ist dieser bei Carollia brevicauda, Phyllostoma hastatum und Artibeus perspicillatus. (Zusammengestellt nach ROBIN und OUDEMANS.)

Was die Histologie der prostatischen Drüsen anbelangt, so muß ich für Vesperugo pipistrellus auf das vorn Gesagte verweisen. Für die übrigen, von mir nicht untersuchten Arten ist zu bemerken, daß nach den Angaben von Oudemans, welcher auch den Ergebnissen Robins Rechnung trägt, die Acini der Drüsen in Gruppen angeordnet sind. „Diese werden von glatten Muskelfasern umgeben, welche bis zwischen die Acini eindringen können. Die Fasern stehen in Verbindung mit der Muskelschicht, welche die ganze Drüse umgibt. Das Cylinderepithel der Acini ist höher, als das in den Gl. vesiculares. Die Kerne der Epithelien befinden sich im Basalteil der Zellen.“ Für Pteropus konnte Oudemans das aus eigener Wahrnehmung bestätigen.

Fig. 230.

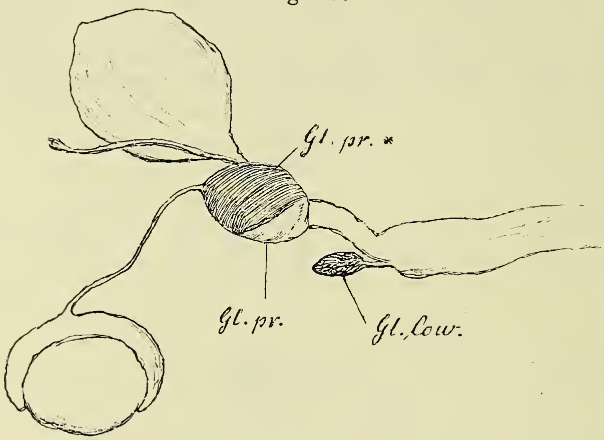


Fig. 230. **Phyllostoma hastatum Pall.** ♂. *Gl. pr.* * hinterer dunkler Teil der Prostata; *Gl. pr.* vorderer heller Teil der Prostata.

Fig. 231.

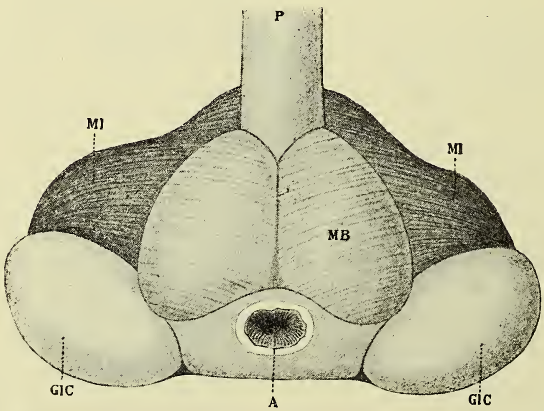


Fig. 231. **Pteromys nitidus** ♂. Geschlechtsorgane von der Perineumseite gesehen. Natürliche Größe. (Nach Oudenans.) *MI* Musc. ischiocavernosus; *MB* M. bulbo-cavernosus; *GlC* Cowpersche Drüsen.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Auch für diese und die Urethraldrüsen hat Oudemans mit Berücksichtigung der ausgedehnten Untersuchungen Robins hinsichtlich des topographischen Verhaltens eine Zusammenstellung gegeben.

Bei den Megachiroptera mündet jede der zwei Cowperschen Drüsen mit einem Ausführungsgang von ca. 1 mm Länge in die „Pars spongiosa urethrae“ aus, die gleich hinter der Gl. prostata mit einem verdickten Teil anfängt.

Die kleinen flachen Drüsen von Rhinolophus liegen im Perineum unter der Haut, dicht neben dem Anus; die Ausführungsgänge münden in die Harnröhre aus in dem Stück, wo diese vom M. bulbocavernosus bedeckt ist.

Unter den Nycteridae besitzen die Cowperschen Drüsen bei Megaderma spasma eine erhebliche Größe, viel kleiner sind sie dagegen bei Nycteris Revoili.

Ziemlich konstant ist die Größe und Gestalt der Drüsen bei den Vespertilioniden, eine einzige Art ausgenommen. Bei Vespertilio murinus und mystacinus liegen sie über dem Anus, und sind mit langen Ausführungsgängen versehen; die letztern sind kurz bei Scotophilus Temmincki, länger bei Atalapha noveboracensis.

Bei Plecotus auritus besteht eine beachtenswerte Eigentümlichkeit darin, daß am Ende des Ausführungsganges jeder der zwei Cowperschen Drüsen noch eine andere Drüse sich findet; ob die beiden Drüsen jeder Seite einen gemeinsamen Gang haben, ist aus den Untersuchungen Robins nicht zu ersehen. Oudemans hat diesen kleinen Körper ebenfalls gefunden, aber nicht zu deuten vermocht.

Fig. 332.

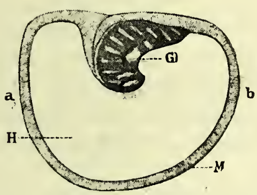


Fig. 232. **Pteropus nitidus** ♂. (Nach Oudemans.) Querschnitt durch die Cowpersche Drüse in der Richtung *a—b* in Fig. 227. *M* Muskelwand; *H* Reservoir-Ausführungsgang; *Gl* Drüsenmasse, worin die größern Hohlräume sichtbar sind. Natürliche Größe.

Fig. 233.

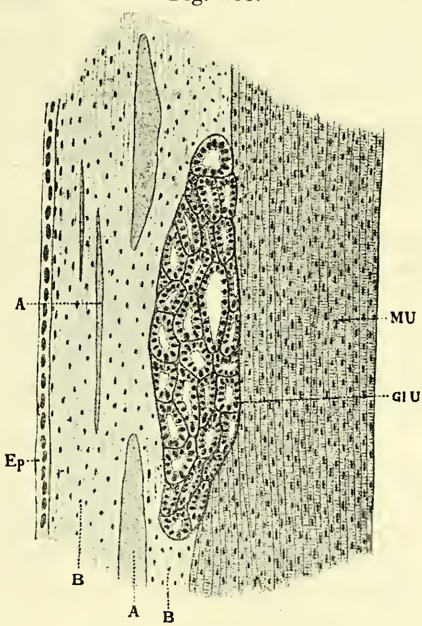


Fig. 233. **Pteropus Edwardsi** ♂. Längsschnitt durch die Harnröhrenwand. *Ep* Epithel der Mucosa; *B* Bindegewebe; *A* Blutgefäße; *GlU* Urethraldrüsen; *MU* Musc. urethralis. (Nach Oudemans.)

Synotus barbastellus hat kurze, Miniopterus Schreibersi dagegen sehr lange Ausführungsgänge; bei der letzten Art sind die Drüsen nur klein.

Bezüglich der Ausführungsgänge bei den Emballonuriden, so besitzen Taphozous und Rhynchonycteris die längsten, kürzere Emballonura und Nyctiomus, sehr kurze Saccopterix. Unter den Phyllostomiden sind die Ausführungsgänge kurz bei Carollia brevicauda, Phyllostoma hastatum und Artibeus perspicillatus.

Histologisches. In Hinsicht auf das Vesperugo pipistrellus Betreffende verweise ich auf meine vorn mitgeteilten Ergebnisse. Bei Rhinolophus fand Robin »une énorme glande, entourant le canal de l'urèthre«, welche er als Gl. urethralis bezeichnet; im Bau zeigt sie aber Uebereinstimmung mit den Cowperschen Drüsen; die Drüsenzellen sind um die Hälfte kürzer als die der Urethraldrüsen, und in den Acini wird ein großes Lumen gefunden.

Leydig sah gleichmäßig bei den vier von ihm untersuchten Arten beide Drüsen gemeinsam von einer Hülle quergestreifter Muskulatur um-

geben, OUDEMANS dasselbe Verhalten bei Pteropus (Fig. 232 u. 225). Bei diesem Tier beobachtete er in der Cowperschen Drüse große Hohlräume, welche am frischeu Präparate durchschimmern, und daher leicht zu beobachten sind (Fig. 232). Schnitte ergeben, daß sie mit einer Anzahl kleiner Acini besetzt sind; die Räume selbst sind voneinander durch quergestreifte Muskelfasern getrennt, welche nach OUDEMANS überall mit der peripheren Muskelwand zusammenhängen.

OUDEMANS beobachtete bei Pteropus Edwardsi ebenfalls Gl. urethrales als Gruppen von Acini an der von mir für Vesperngo beschriebenen Stelle, fand aber im Bau große Uebereinstimmung mit dem der Prostata; er vermochte jedoch glatte Muskelfasern im interstitiellen Bindegewebe mit Sicherheit nicht nachzuweisen (Fig. 233). Auch ROBIN*) konstatierte bei Rhinolophus das Vorhandensein einer »glande urethrale«, die aber im Bau der Cowperschen Drüse ähnlich sein soll; seinen Angaben nach besteht sie aus verzweigten, mit Cylinderepithel besetzten Tubuli, in denen die mit basal gelagerten Kern versehenen Zellen kein Lumen übrig lassen. Bei den Chiropteren spricht er auch von Littreschen Drüsen, und hält die Möglichkeit einer morphologischen Homologie zwischen der »glande urethrale« und den Littreschen anderer Arten nicht für ausgeschlossen, unterstellt aber die genannte Drüse bei Rhinolophus funktionell der Cowperschen. OUDEMANS glaubt, beide Drüsenarten den Glandulae urethrales beirechnen zu sollen.

Für Vesperugo pipistrellus darf ich behaupten, daß die Urethraldrüsen einen besondern Typus vorstellen, der sich in den acessorischen Geschlechtsdrüsen dieses Tieres nicht wiederholt. —

Unter den Halbaffen soll Galeopithecus nach der Ansicht LECHES zu den Chiropteren in nächster Blutsverwandtschaft stehen und hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen mit ihnen Uebereinstimmung zeigen. OUDEMANS hat ihn deshalb hinter die Fledermäuse gesetzt und zitiert nach LECHE:

„die Samenblasen sind völlig getrennt und reichen nach vorne bis zum Blasengrunde;

die Vorsteherdrüse umfaßt den dorsalen Teil des Canalis urogenitalis und ist mit zwei starken seitlichen Ausbuchtungen versehen;

die Cowperschen Drüsen sind größer als die Samenblasen und haben dieselbe Lage wie bei Fledermäusen pp.“

Gesichtsdrüsen; Drüsen der Flughaut.

Es ist nicht ohne Interesse und für die Physiologie des Geschlechtslebens der Chiropteren vielleicht nicht ohne Bedeutung, daß schon verhältnismäßig früh Drüsen des Gesichts und der Flughäute beschrieben wurden, welche später meines Wissens nicht mehr untersucht worden sind.

So berichtet ROUSSEAU im Jahre 1833 über einen bis dahin nicht beachteten Drüsenapparat bei Fledermäusen, welcher seine Lage unter der Gesichtshaut hat. Die Drüsen bedecken den Infraorbitalkanal und sind in jeder Lebenslage sehr entwickelt. Sie bringen ein gelbliches, butterartiges Sekret hervor von eigentümlichem Geruch. Die Ausführungsgänge münden neben den Nasenlöchern. ROUSSEAU fand sie besonders stark bei Rhinolophus entwickelt.

Bei Emballonura canina entdeckte REINHARDT (1850) eine Drüse an der Flughaut. Die Männchen dieser Fledermaus lassen nahe dem

*) Citiert nach OUDEMANS.

Rücken eine zwei Linien lange Spalte erkennen, welche in einen $1^1/_2$ Linien tiefen, mit rötlicher, stark ammoniakalisch riechender, fettiger Masse gefüllten Sack führt. Bei Entfaltung der Flughaut öffnet sich die Spalte, beim Zusammenlegen schließt sie sich. Es findet sich hierfür eine besondere Muskeleinrichtung. Bei Emballonura ist die Oberfläche des Sackes glatt, bei Saccopterix stark gefaltet.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß nach dem analogen Verhalten ähnlicher Drüsen bei andern Tierklassen auch die Gesichts- und Flughautdrüsen der Fledermäuse in der Brunstzeit stärker sezernieren und durch den intensiven Geruch des Sekretes die Geschlechter sich gegenseitig anlocken.

Literatur.

St. Ange, M., De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés, Mém. de l'académie des sciences. 1856.

Derselbe, Étude de l'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébrés. Paris, Mém. Savans Étrang., XIV, 1856.

Brandt, J. F., Einige Worte über die absondernden Zellen oder Bläschen der Moschusdrüsen der Myogale moscovitica, und die Moschusdrüsen der Myogale pyrenaica. Bull. de la Cl. phys. math. de l'acad. Imp. de Se. de St. Pétersbourg, T. IX, 1851. (Auch Froriep's Tagesber. No. 381, 1851, Zool., Bd. II.)

Carus und **Otto,** Erläuterungstafeln der vergleichenden Anatomie. 1840.

Disselhorst, Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, mit bes. Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden 1896.

Lereboullet, Recherches sur l'anat. des org. génit. des animaux vertébrés. Paris 1848.

Leydig, Fr., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. II. 1850.

Meckel, J. F., Beiträge zur vergleichenden Anatomie I, 1, No. 7. Ueber die männlichen Geschlechtsteile des Maulwurfs. 1809.

Mueller, Claus, Ueber die Tysonschen Drüsen beim Menschen und einigen Säugetieren. Inaug.-Dissert. Halle 1902.

Müller, Joh., De glandularum secernentium structura penitiori, 1830.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Harlem 1892.

Rauther, Max, Bemerkungen über den Genitalapparat und die Analdrüsen der Chiropteren. Anatom. Anzeiger, Bd. XXIII. 1903.

Derselbe, Ueber den Genitalapparat einiger Nager und Insektivoren, insbesondere die accessorischen Genitaldrüsen derselben. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XXXVII. 1903.

Reinhardt, J. T., Ueber eine Drüse an der Flughaut von Emballonura canina Wiedem. Frorieps Tagesber. No. 188, 1850. Bd. I. Zoologie. (Annal. of nat. hist. 2. Ser. III. 1849.)

Robin, Rech. anatomiq. sur les Mammifères de l'ordre des chiroptères. Annal. des sciences nat. Zoolog. Sér. IV. Tom. XII. 1881.

Salvi, G., Osservazioni sopra l'accopiamento dei Chirotteri nostrani. Atti d. R. Accad. de Lincei, Cl. di Sc. fis., math., et nat. (Rendiconti) Anno 298, Ser. 5, Vol. 10, Cap. 12, Sem. 2. 1901.

Seubert, M., Symbolum ad Erinacei europaei anatomen. Inaug.-Dissert, Bonn 1841.

Weber, E. H., Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Leipzig 1844.

Rodentia.

Neben den Insektivoren ist wohl keine Ordnung mit so reichlichen accessorischen Zutaten zu den Geschlechtsorganen versehen, als die Nager, keine hat eine größere Anzahl von Bearbeitern gefunden. Sämtliche Typen der Anhangsdrüsen sind hier vertreten; dazu kommen After- und Inguinaldrüsen, und der distale Rest der Wolffschen Gänge steht als Vesicula d. deferentis zu den accessorischen Geschlechtsdrüsen der männlichen Nager in einer Ausdehnung in Beziehung, wie es bei den bisher besprochenen Tierklassen nicht der Fall war. Durch die unrichtige Deutung dieses Gebildes bei den Leporiden, wo es lange Zeit für eine sezernierende Samenblase oder für einen Uterus masculinus gehalten wurde, entstand ein Durcheinander der Benennungen und Deutungen der einzelnen Drüsen, welches erst in neuerer Zeit durch die Untersuchungen von Krause, H. Stilling und anderer der Klärung entgegengeführt wurden; durch Rauther konnte auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Ergebnisse der „Uterus masculinus“ als Samenleiterblase festgestellt werden.

Oudemans gibt in seinem Werke über die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säuger eine umfangreiche, zum Teil auf eigene Untersuchungen gestützte Zusammenstellung dieser Organe bei den Nagern; ich persönlich habe mich beschränkt auf die Bearbeitung von Lepus cuniculus und Mus decumanus und hierbei wesentlich histologischen Daten Rechnung getragen. Ich schicke daher die Besprechung der Organe dieser Tiere voraus *).

Lepus cuniculus ♂.

Topographie des Urogenitalapparates. Wie eingangs bemerkt, ist durch falsche Deutung der Samenleiterblase bzw. Samenblase bei älteren Autoren auch eine solche der übrigen Anhangsdrüsen zustande gekommen, so daß eine kurze chronologische Darstellung der Untersuchungsergebnisse früherer Forscher gerade am Urogenitalapparat der Leporiden, der so vieles Besondere und Interessante erkennen läßt, angezeigt erscheint.

Einer der ersten Bearbeiter des Geschlechtsapparates vom Kaninchen war Lereboullet, welcher die hier wiedergegebene Abbildung über den Situs dieser Organe beibrachte (Fig. 234). Er sah schon die Einmündung der mit Ampullen versehenen Samenleiter in den vermeintlichen Uterus masculinus und unterschied eine eigentliche Prostata und eine Anzahl abgesprengter Lappen dieser Drüse („Prostat. accessoires“); einen von diesen distal gelegenen Drüsenkomplex bezeichnet er als Cowpersche Drüse. Ein weiterer Forscher auf diesem Gebiete war van Deen, der im Jahre 1849 die Entwicklung der Geschlechtsorgane vom Kaninchen untersuchte und hierbei besonders der Festlegung der topographi-

*) Im Folgenden habe ich bezüglich des Textes und der Abbildungen nach Möglichkeit die auf morphologische Erhebungen begründeten Bezeichnungen Rauthers berücksichtigt.

schen Verhältnisse Rechnung trug. Er erwähnt so wenig einer Gl. vesicularis als LEREBOULLET, macht aber genaue Angaben über den vermeintlichen Uterus masculinus, die prostatischen und Cowperschen Drüsen und gibt eine gute Darstellung der Inguinal- und der „Penisdrüse“, welche ich hier anfüge (Fig. 235).

Da er die WEBERsche Ansicht, daß es sich bei dem sogenannten Uterus masculinus um ein entwicklungsgeschichtliches Produkt der Müllerschen Gänge handle, gar nicht erst in Zweifel zog, so hat er hierüber Neues nicht beigebracht, wohl aber die Entwicklung der übrigen Anhangsdrüsen zum „Uterus masculinus“ in Beziehung gesetzt.

Auch LEUCKART und später KRAUSE haben das Gebilde morphologisch zu deuten gesucht; ersterer benannte es Vagina masculina, weil die Ductus deferentes in es einmünden, da auch beim weiblichen Geschlecht die verkümmerten Reste der Wolffschen Gänge (Gartnerschen G.) in die Vagina enden. KRAUSE schloß aus Bau und Anordnung und einer gewissen Uterusähnlichkeit, daß es sich um ein Homologon des letzteren oder genauer des vom Peritoneum überzogenen Teiles der weiblichen Scheide handle.

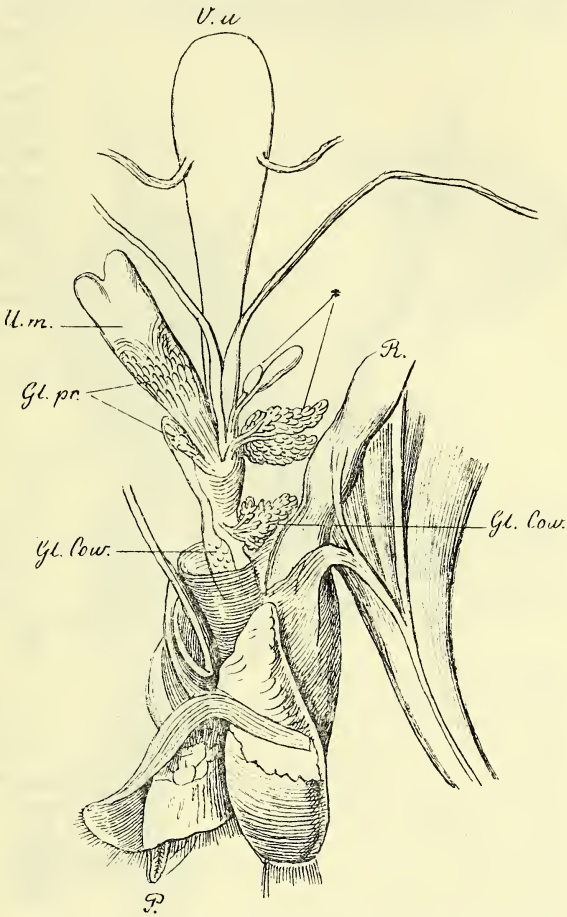


Fig. 234. **Urogenitalapparat des Kaninchens** ♂. *U. m.* Uterus masculinus; (Samenleiterblase *R*); *Gl. pr.* Prostata; * lospräparierte Lappen der Prostata; *Gl. Cow.* teils anliegende, teils lospräparierte Cowpersche Drüsen.

Diesen Anschauungen schließt sich EGLI im ganzen an; doch fand das Gebilde drei Jahre später (1879) durch KÖLLIKER die richtige entwicklungsgeschichtliche Deutung, indem er nachwies, daß die Müllerschen Gänge bei Kaninchenembryonen von 23 Tagen schon vollständig verschwunden sind, mithin der fälschlich so bezeichnete Uterus masculinus nicht aus ihnen entstehen könne; er kommt vielmehr zustande durch eine Erweiterung und Verschmelzung der Wolffschen Gänge an deren unteren Enden. Dieser Befund wurde später durch LANGENBACHER (1882), durch die umfangreichen Arbeiten von MIHÁLKOVICS (1885) und durch WRIGHT (1899) bestätigt.

MAX RAUTHER, dem ich einen Teil dieser Angaben entnehme, ist demnach im vollen Recht, wenn er das Gebilde für eine Samenblase im

herkömmlichen Sinne auffaßt, nicht nur, weil es aus den Wolffschen Gängen entsteht, sondern auch, weil es gemeinsam mit dem Samenleiter im Ductus ejaculatorius ausmündet. Er nennt es nach seiner Terminologie deshalb auch „Samenleiterblase". Hierzu treten noch Gründe vergleichender Natur; denn auch bei Cavia sind die untersten Enden der Samenleiterblasen ebenso wie bei Lepus zu einem gemeinsamen Hohlraum verschmolzen, der die D. deferentes aufnimmt. Endlich bietet auch der histologische Aufbau des drüsigen Teiles der Samenleiterblase keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen dem von Mus und Cavia, wenn auch Abweichungen in der lokalen Anordnung bei Lepus festzustellen sind. Alle diese Gründe müssen uns bestimmen, dem Organ die einzig richtige Deutung, nämlich die einer Samenblase, oder nach Rauther „Samenleiterblase" beizulegen.

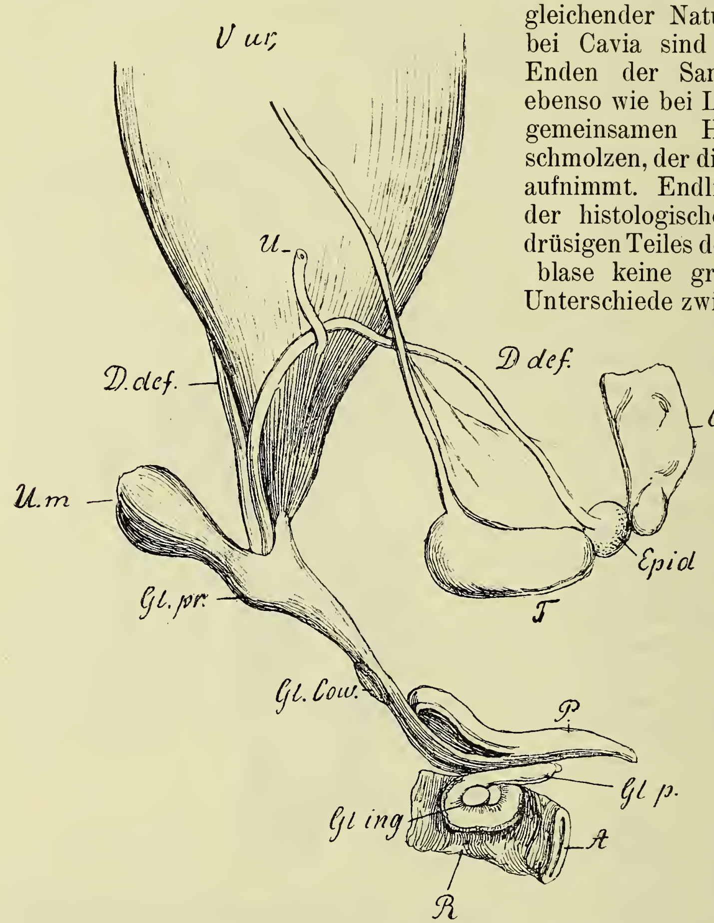


Fig. 235. **Urogenitalapparat eines 7 Monate alten männlichen Kaninchens.** *U. m* Uterus masculinus; (Samenleiterblase *R*); *Cr* M. cremaster; *Gl. ing* Inguinal- (Tysonsche) Drüsen; *Gl. p* „Penisdrüse".

In neuester Zeit (1899) hat P. C. D. Schaap in Utrecht anläßlich seiner Untersuchungen über die Veränderungen, welche die Kastration an den Zellen der accessorischen Geschlechtsdrüsen beim Kaninchen hervorruft, auch die Topographie und die Deutung der Anhangsdrüsen einer abermaligen Bearbeitung unterzogen, und eine gründliche und umfassende Untersuchung haben sie im Jahre 1903 durch Max Rauther erfahren.

Wenn wir kurz zusammenfassen, was die neueste Forschung über die Beziehungen der accessorischen Drüsen zum Genitalapparat und die Deutung der einzelnen Organe bisher gezeitigt hat, so ist es folgendes:

Die meisten der hier in Frage kommenden Gebilde liegen an der hintern Seite der Urethra. Eine ungewöhnliche Entwicklung erreicht die Samenleiterblase, wie die frühere Namengebung ihn bezeichnete, der

„Uterus masculinus“. Sie zeigt beim Kaninchen die Andeutung der Zweihörnigkeit, wie es schon von Lereboullet und van Deen beschrieben wurde (Fig. 234 und 235), und wie auch Schaap in seinen Abbildungen wiedergibt (Fig. 237 und 242). Die Hörner der Samenleiterblase bilden eine Art Doppelgipfel eines weiten, sackförmigen Raumes. Nach den Untersuchungen Schaaps ist dieses Gebilde beim normalen, ausgewachsenen Kaninchen etwa 3,5 cm lang und 1,5 cm breit, verjüngt sich nach unten, und mündet mit einer breiten, in einem Bogen um den gut entwickelten Colliculus seminalis herumlaufenden Spalte in die Urethra (Fig. 238 *UVPr* und Fig. 239 *Or. ut. m.*).

Fig. 236.

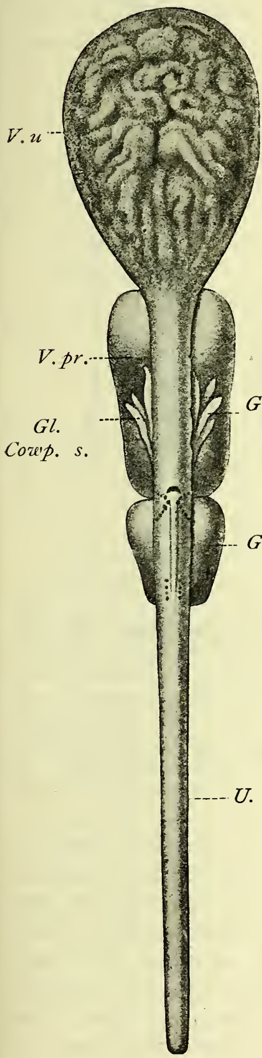


Fig. 237.

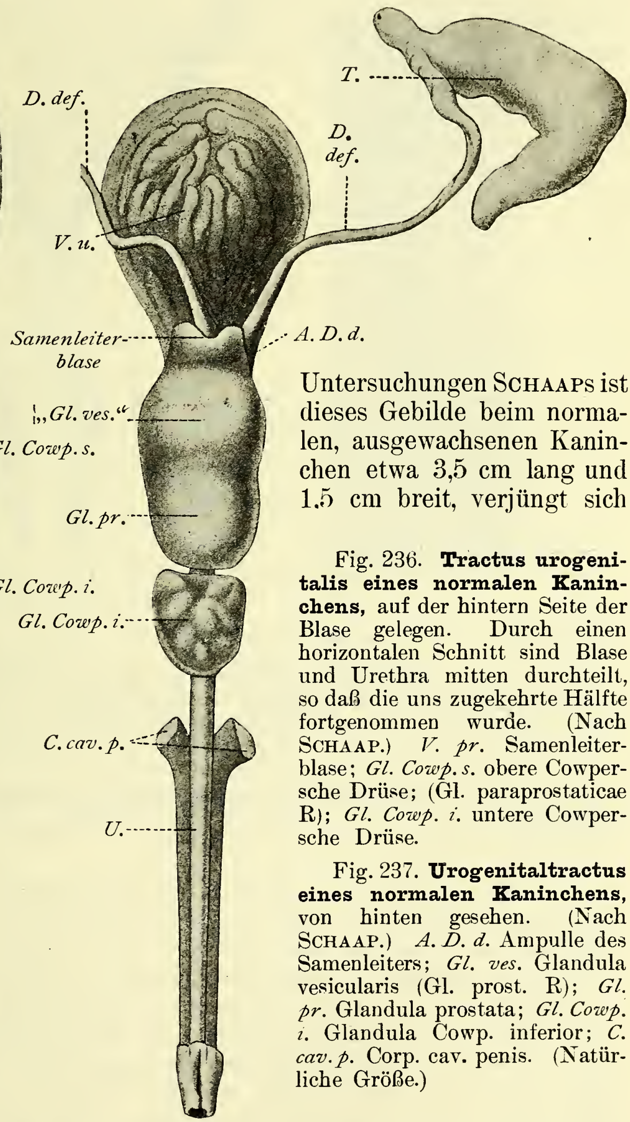


Fig. 236. **Tractus urogenitalis eines normalen Kaninchens,** auf der hintern Seite der Blase gelegen. Durch einen horizontalen Schnitt sind Blase und Urethra mitten durchteilt, so daß die uns zugekehrte Hälfte fortgenommen wurde. (Nach Schaap.) *V. pr.* Samenleiterblase; *Gl. Cowp. s.* obere Cowpersche Drüse; (Gl. paraprostaticae R); *Gl. Cowp. i.* untere Cowpersche Drüse.

Fig. 237. **Urogenitaltractus eines normalen Kaninchens,** von hinten gesehen. (Nach Schaap.) *A. D. d.* Ampulle des Samenleiters; *Gl. ves.* Glandula vesicularis (Gl. prost. R); *Gl. pr.* Glandula prostata; *Gl. Cowp. i.* Glandula Cowp. inferior; *C. cav. p.* Corp. cav. penis. (Natürliche Größe.)

In die Samenleiterblase münden die Ductus deferentes, welche mit der der Vesicula d. def. zugekehrten Wand der Harnröhre fest verbunden, im untersten Teile nur durch eine dünne Bindegewebsschicht

voneinander getrennt sind. Die Samenleiter enden je auf einer breiten Papille, etwa 2 cm voneinander entfernt in die Samenleiterblase, ungefähr 3—7 mm oberhalb der Ausmündungsstelle der letzteren in die Harnröhre (Fig. 240 M. d. Def.).

Fig. 238.

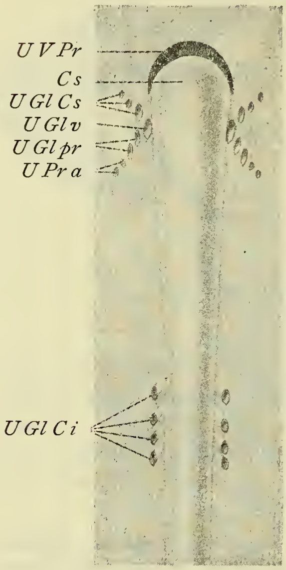


Fig. 239.

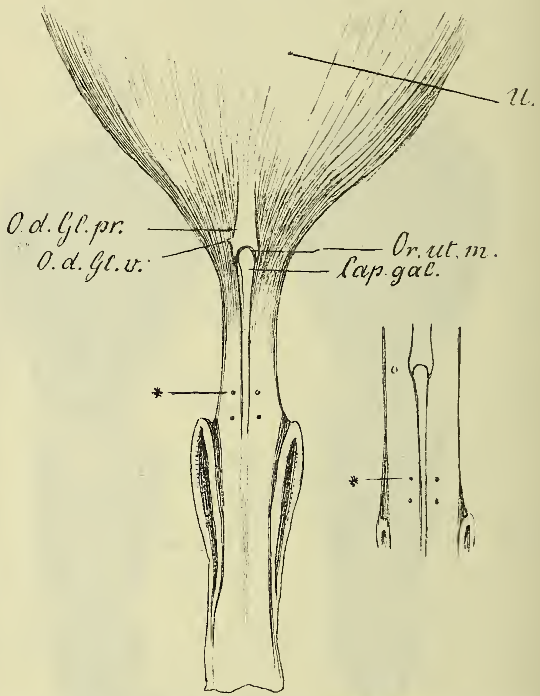


Fig. 238. **Vergrößerte Abbildung der Ausmündungsstellen der verschiedenen Drüsen in die Urethra beim Kaninchen.** (Nach SCHAAP.) *UVPr* Ausm. d. Samenleiterblase; *Cs* Colliculus seminalis; *UGlCs* Ausm. d. Gl. Cowp. sup.; *UGlv* Ausm. d. Gl. vesicularis (Prostata R.); *UGlpr* Ausm. d. Gl. prostatae; *UPra* Ausm. d. „Prost. accessoire" (Gl. paraprostaticae R.); *UGlCi* Ausm. d. Gl. Cowper. (inf.).

Fig. 239. **Urogenitalkanal eines männlichen Hasen, in der obern Wand aufgeschlitzt.** *O.d.Gl.pr.* Oeffnungen der Prostata; *O.d.Gl.v.* Oeffnungen der Samenblasen; *Or.ut.m.* Oeffn. zum „Ut. mascul."; * Oeffn. der Cowperschen Drüsen.

Nach den Untersuchungen RAUTHERS liegt die Vesicula ductuum deferentium als sackförmiges, weißlich-undurchsichtiges Gebilde zwischen Harnblase und Rectum, und mündet mit schmaler Oeffnung auf dem Colliculus seminalis in den Urogenitalkanal; die ursprünglich paarige Natur des Organs, die sich durch seine obere Einkerbung andeutet, wird auch durch ein inneres medianes Septum zur Anschauung gebracht, das sich fast bis zu der Einmündungstelle der Samenleiter herab erstreckt. Die letzteren befinden sich auf der ventralen Wand der Samenleiterblase. In dem untern verdickten Teil der letztern findet sich dorsal die Gl. prostata, lateral die Gl. urethrales paraprostaticae RAUTHERS (Gl. Cowp. sup. STILLINGS).

Was die Lage der „Gl. vesiculares" anbelangt, so haben die ältern Forscher dieser Drüse überhaupt nicht Erwähnung getan. Erst H. STILLING, dann aber SCHAAP haben ihre Existenz und Lage festgestellt, und zumal des letzteren Abbildung ist ungemein instruktiv (Fig. 237 und 242). Danach

werden sie dargestellt durch einen paarigen Drüsenkörper, welcher in der hintern (dorsalen) Wand der Samenleiterblase seine Lage hat, dergestalt, daß man das Organ deutlich durch die Wand schimmern sieht, und daß nur die Hörner des Utriculus freibleiben. Der untere Teil der Gl. vesiculares wird von der Prostata bedeckt und ist die Grenze zwischen beiden Drüsen im frischen Zustande kenntlich an einem geringen Farbenunterschied, indem die Samenblase weißlich, die Prostata aber gelblich aussieht.

Die Ausführungsgänge der Gl. vesicularis laufen an der Hinterwand der Ves. duct. def. entlang, und münden nach den Untersuchungen Schaaps mit je einer Oeffnung seitlich von der halbmondförmigen Spalte der Samenleiterblase (R) in die Harnröhre ein (Fig. 238); der von Krause beschriebene „Arbor vesiculae prostaticae" ist nach Schaap nichts anderes, als der durch die hintere Wand des Organs sichtbare Komplex von unmittelbar in die Harnröhre einmündenden Ausführungsgängen der „Gl. vesicularis".

Diese Annahme Schillings, welche von Schaap übernommen wurde, kann jedoch nach neueren Untersuchungen nicht mehr aufrecht erhalten werden. Schon Leydig hatte (1850) die gesamte, in der dorsalen Wand der Samenleiterblase liegende Drüsenmasse für eine Prostata erklärt, und war hinsichtlich der von E. H. Weber entdeckten verschiedenen Beschaffenheit der Drüsenbestandteile der Meinung, es handle sich hier wie bei den Murinen und bei Erinaceus um zwei nach Lage, Bau und Funktion unterschiedene Drüsenkonvolute; das eine sollte eine fett-, das andere eine eiweißähnliche Substanz abscheiden.

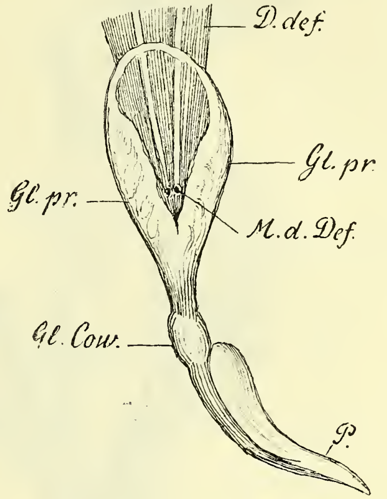


Fig. 240. **Canalis urogenitalis und unterer Teil der Harnblase eines Kaninchens ♂.** Samenleiterblase von oben her eröffnet, so daß die Mündungen der Samenleiter (*M.d.Def.*) zu sehen sind. In der Wand des „Ut. masc." die Läppchen der Gl. prostatica.

Rauther findet wie Leydig in der dorsalen Wand der Samenleiterblase eine Drüsenmasse eingelagert, welche sich jederseits in mehrere Läppchen zerlegen läßt (Fig. 241). Jedes derselben besteht aus ziemlich voluminösen, stark gewundenen und verästelten Schläuchen. Diese Drüsen entsprechen insgesamt einer Prostata, innerhalb welcher allerdings kleine Unterschiede zwischen dem äußern und dem innersten, am tiefsten in die rückwärtige Wand der Samenleiterblase eingebetteten Läppchen sich finden. Man wird also, wie bei Cavia und Mus, zwischen zwei funktionell verschiedenen Teilen der Prostata zu unterscheiden haben. „Es läßt sich aber weder mit morphologischen noch mit physiologischen Gründen rechtfertigen, einen dieser beiden Teile den Namen Samenblase beizulegen". Hiernach ist die ursprüngliche Ansicht Leydigs wieder hergestellt worden, und die Ausmündungen dieser Drüsen in die Urethra beseitigen jeden Zweifel, daß hier nur von einer Prostata, nicht aber Samenblase die Rede sein kann (Fig. 245 A—D).

Glandula prostata.

van Deen beschrieb die Lage dieser Drüse richtig, und betont, daß sie sich aus zwei paarigen Teilen zusammensetzt (Fig. 243). Schaap konnte

das gleiche Verhalten bestätigen; nach ihm stimmt die Architektonik dieser Drüse ganz mit der der vermeintlichen Samenblase überein, was nach den vorn zitierten Befunden RAUTHERS nicht in allen Punkten zutrifft. Jeder Teil der Prostata besitzt nach ihm einen eigenen Ausführungsgang, welcher lateral

Fig. 241.

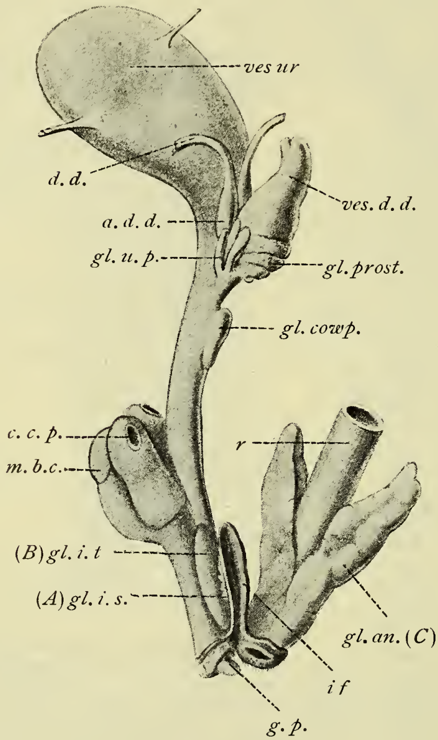


Fig. 242.

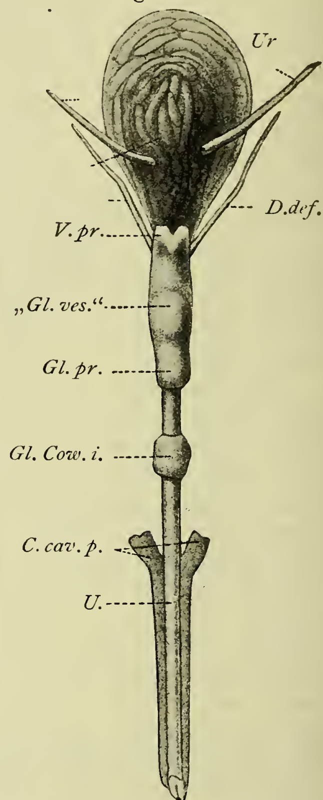


Fig. 241. **Lepus cuniculus.** Männliche Genitalorgane (nach Entfernung der Hoden). *ves. d. d.* Samenleiterblase; *gl. prost.* Prostata; *gl. cowp.* Gl. Cowperi; *gl. an (C)* Afterdrüsen; *a. d. d.* Ampulle des Samenleiters; *gl. u. p.* Glandulae paraprostaticae (obere Cowpersche Drüsen STILLINGS); *if* Inguinalfalte zwischen Penis und Rectum (*r*), welche das Sekret der Inguinaldrüsen (*gl. i. s.* und *gl. i. t.*) aufnimmt; *m. b. c.* M. bulbo-cavernosus. (Nach RAUTHER.)

Fig. 242. **Tractus urogenitalis eines Kaninchens,** ein Jahr nach der Kastration. Natürliche Größe. (SCHAAP.)

und etwas peripher von der Ausmündung der „Samenblase" in die Harnröhre sich eröffnet (Fig. 238 u. 244). Daneben sollen nach SCHAAP noch einige andere (zuweilen 3—4) feine Oeffnungen sich finden, welche ebenfalls von der prostatischen Drüse herkommen, und zu der Hauptöffnung in einer schrägen Linie angeordnet sind; sie kommen jedoch nicht konstant vor.

Was die Ausführungsgänge der prostatischen, nach RAUTHER die ganze dorsale Wand der Samenleiterblase erfüllenden Drüse anbelangt, so mündet nach ihm jedes Läppchen mit je einem Ausführungsgang in die Harnröhre. Er zählte deren jederseits vier. Sie verlaufen innerhalb der Muskulatur eine kurze Strecke abwärts und münden dicht übereinander neben dem Colliculus seminalis, etwas unterhalb der Mündung der Samenleiterblase in den Urogenitalkanal. Die Ausführungsgänge des hintern obern Bündels, welches sich auch histologisch verschieden verhält, zeigen sich in ihrem untern Teile stark sinusartig erweitert (Fig. 245 A—D).

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Es ist das Verdienst H. STILLINGS, die einschlägigen Verhältnisse am eingehendsten untersucht und dem histologischen Befunde nach am richtigsten gedeutet zu haben. STILLING unterschied beim Kaninchen allerdings zwei Paare von Cowperschen Drüsen, Gl. Cowperi superiores und inferiores. Die ersteren liegen zwischen den Ampullen, der Hinter- und Seitenwand der Samenleiterblase und der prostatischen Drüse, und bestehen aus 4-5 kleinen Drüsenröhrchen, deren Wände von der eigentlichen Drüsensubstanz gebildet werden (Fig. 236). Diese 4—5, je etwa 1 mm im Querschnitt haltenden Röhrchen vereinigen sich gewöhnlich

Fig. 243.

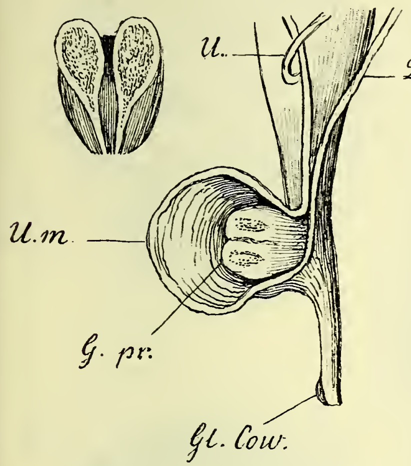


Fig. 244.

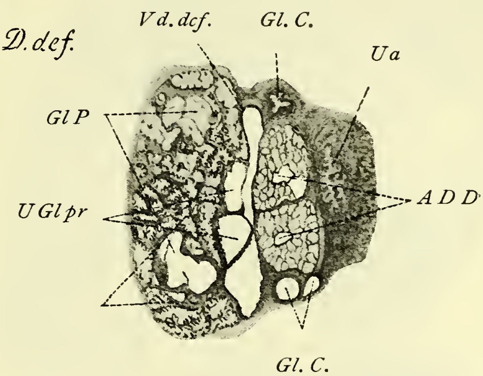


Fig. 243. **Der an der vordern Wand aufgeschlitzte Uterus masc. (Samenleiterblase R.) eines 3 Wochen alten Kaninchens.** Man übersieht die Gl. prostata. Die kleine Nebenfigur zeigt den untern Teil des „Ut. masc." mit der in ihm befindlichen Prostata, welche hier in ihrem vorderen Teile von der Schleimhaut des U. m. befreit wurde. (Kaninchen 3 Wochen alt.)

Fig. 244. **Querschnitt des Tractus urogenitalis eines normalen Kaninchens in Höhe der Grenze von Gl. vesiculares und Gl. prostatae** (der beiden Prostataabschnitte RAUTHERS). Von denletztern sind im Schnitte nur einige Drüsenröhrchen getroffen. (Nach SCHAAP.) *Ua* Urethra; *Gl. C.* Gl. Cowperi; *ADD* Ampulle des Ductus deferens; *Vd. def.* Vesicula d. deferentis; *GlP* Glandula prostatae; *UGlpr* Ausführungsgang der Gl. prostatae.

zu 2—3 größeren, etwa 1 cm langen; sie münden mit 2—3 feinen, kaum sichtbaren Oeffnungen an jeder Seite des Colliculus seminalis in die Harnröhre, noch oberhalb der Mündung der andern Drüsen. Für ein zweites Paar Cowperscher Drüsen hält sie STILLING auf Grund der frappanten Aehnlichkeit im Bau mit der wirklichen Cowperschen Drüse; es sind dieselben Organe, die von mir und andern früher für Samenblasen gehalten wurden, und die RAUTHER Gl. paraprostaticae nennt. (Fig. 236 u. 241.)

Die Gl. Cowperi inferiores sind zwischen Harnröhre und Rectum an der hintern Seite der Pars membranacea urethrae gelegen, vollkommen eingeschlossen in das quergestreifte Muskelgewebe des Beckenausganges. Beide Drüsenhälften werden durch einen medianen, schmalen Bindegewebsstreifen voneinander getrennt. Sie sind gelblich und lassen an der Oberfläche zahlreiche, runde Erhebungen erkennen (Fig. 237 und 241).

VAN DEEN beschrieb vier äußerst kleine Ausführungsgänge zu beiden Seiten der Medianlinie der Harnröhre (Fig. 239), welches Verhalten SCHAAP bestätigt, im Gegensatz zu STILLING und KRAUSE, welche nur einen

einzigen Ausführungsgang angeben; Rauther deren drei, welche in die Pars bulbosa urethrae einmünden (Fig. 246 I, II, III). Die Ausführungsöffnungen sind in einer Linie gelegen und ungefähr 3 mm voneinander entfernt. „Dieselben entsprechen ebenso vielen, die Wand der Harnröhre schräg in der Richtung zum Harnstrom durchbohrenden Röhrchen. Sie verbreitern sich in der Richtung der Drüsen und gehen in blasenförmige Erweiterungen über, in welche die Sammelröhren des eigentlichen Drüsengewebes (Schaltstücke) einmünden" (Schaap).

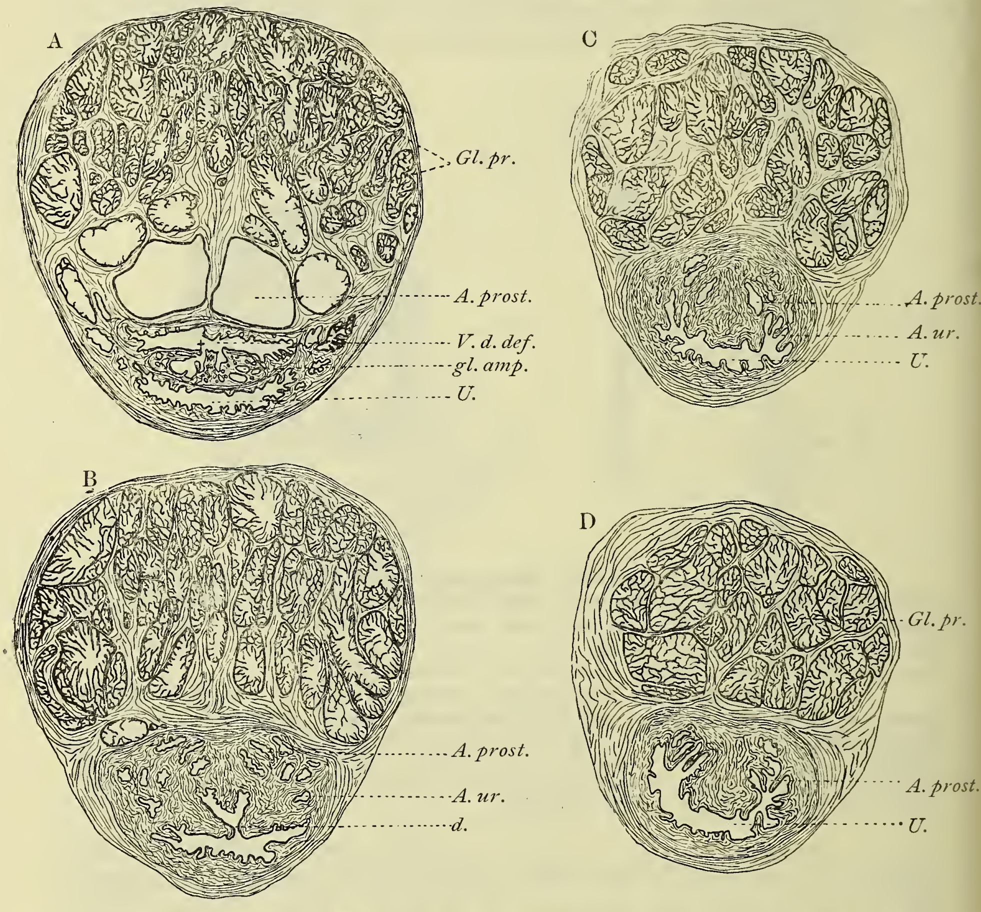


Fig. 245, A—D. **Schematische Querschnitte durch die Pars prost. urethrae von Lepus cuniculus in proximo-distaler Reihenfolge.** A Einmündung der D. def. in die Samenleiterblase (*) *V. d. def.*; B Collicul. seminal. mit der Mündung der Samenleiterblase *d.*; C Ausmündungen d. Gl. urethrales paraprostaticae in den C. urogenitalis; D Ausmündungen der Prostata. *A. prost.*, *A. ur.* Ausführungsgänge der Gl. prost. resp. Gl. urethral.; *d.* Ductus ejaculatorius; *gl. amp.*, *Gl. pr.* Glandul. ampullarum, prostaticae; *U.* Urethra; *V. d. def.* Vesicula duct. deferent. (Nach Rauther.)

Wenn wir demnach zusammenfassen, was der männliche Genitalapparat von Lepus an Anhangsdrüsen besitzt und in welcher Beziehung die einzelnen zu den Kanälen des Sinus urogenitalis stehen, so ergibt sich folgendes:

a) Vesicula duct. deferentis, Samenleiterblase nach Rauther, welche dem vermeintlichen Uterus masculinus (Vag. masc.) entspricht; sie mündet gemeinsam mit dem Samenleiter ihrer Seite aus;

b) Glandula prostata. Sie nimmt die ganze dorsale Wand der Samenleiterblase ein, zerfällt in zwei Abschnitte und mündet mit mehreren Oeffnungen in den Urogenitalkanal;

c) Glandulae urethrales-paraprostaticae Rauthers. Sie entprechen den Gl. Cowperi superiores H. Stillings, und eröffnen sich noch oberhalb der Prostatamündungen in die Urethra, neben dem Colliculus seminalis;

d) Glandula bulbo-urethralis s. Cowperi (Gl. Cowperi inf. H. Stillings); sie mündet mit 3 Ausführungsgängen in die Pars bulbosa urethrae (Fig. 246).

e) Glandulae praeputiales. Sie stellen in ihrer Gesamtheit keine gesonderte Drüsenmasse mit eigenem Ausführungsgang dar;

f) Glandulae inguinales, 3 an der Zahl;

g) Glandulae anales.

Hierzu kommen noch von Regaud am Nebenhoden von Lepus beobachtete kleine, geschlossene Drüsen, von denen indessen nicht bekannt ist, ob sie konstant sind oder nicht. Sie bestehen aus mehreren Läppchen, die eine zentrale und eine kortikale Zone unterscheiden lassen. Es kann sich möglicherweise aber auch um accessorische oder aberrante Gl. suprarenales handeln. — Die Originalarbeit war mir nicht zugänglich, ich zitiere nach dem Referat.

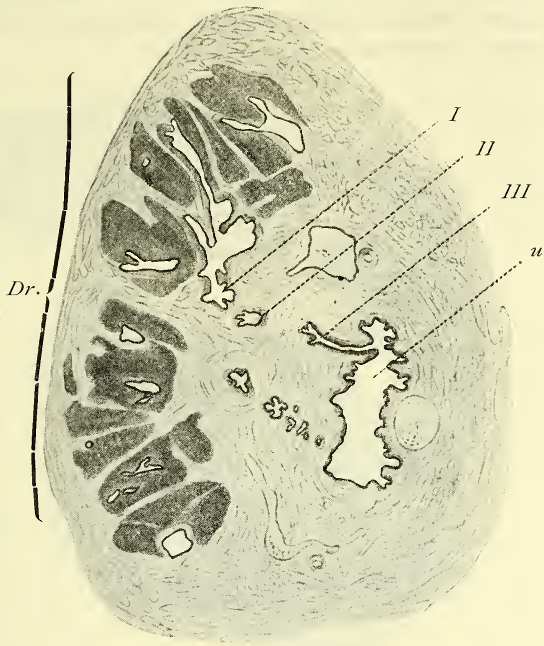


Fig. 246. **Lepus cuniculus** ♂. Querschnitt durch die Pars bulbosa urethrae, um Lage und Ausmündung der Gl. bulbo-urethrales (Cowperi) zu zeigen. Etwas schematisiert. *Dr.* Drüsengewebe *I, II, III* Ausführungsgänge. (Nach Rauther.)

Histologisches.

Vesicula duct. deferentis (Samenleiterblase R.)

Schon Leydig hob hervor, daß die Wand dieses Gebildes sich zusammensetze aus geflechtartig verbundenen glatten Muskelfasern, welche die übrigen in ihrer dorsalen Wand liegenden accessorischen Drüsen einschließen. Im Gegensatz zu meinen Untersuchungen fand Rauther die durch besonders ausgeprägte Längsfalten charakterisierte Wand durch das ganze Organ mit zahlreichen sack- bis verästelt schlauchförmigen Drüsen besetzt (Fig. 247). Schaap, welcher gleichfalls die Samenleiterblase untersuchte, erwähnt auch nichts von diesen Drüsen. Unterhalb der Einmündungsstelle der D. deferentes finden sich nach Rauther zahlreiche Einstül-

pungen des Epithels, welche sich eine kurze Strecke weit, in engem Anschluß an das Epithel der Samenleiterblase verlaufend, verfolgen lassen; man muß sie auffassen als intraepitheliale Schleimdrüsen, wie sie von v. Brunn und mir für Harnblase und Ureter beschrieben wurden, und wie sie auch die Schleimhaut der Urethra und nach Rauther die Ausführungsgänge der Prostata aufweisen. Die Zahl dieser Gebilde nimmt nach ihm unterhalb der Einmündungsstelle zu, sie verzweigen sich und gewinnen an Längenausdehnung, ihr Epithel wird flacher, die Zellen färben sich dunkler; so entsteht ein allmählicher Uebergang bis zu den weiten drüsigen Hohlräumen, welche sich auf die Ampulle des Samenleiters fortsetzen.



Fig. 247. **Lepus cuniculus.** Stück eines Querschnittes durch den obern Teil der Samenleiterblase, welches Gestalt und Anordnung der Drüsen zeigt. *m* muskulöse Hülle; *gl* Drüsensäckchen. 85 : 1. (Nach Rauther.)

Besonders der über der Einmündung der D. deferentes liegende laterale Teil der Samenleiterblase ist reich an Epitheleinsenkungen; weiter nach oben sind sie rings in die Wandung eingelagert. Die kurzen, geraden oder wenig gewundenen Schläuche stehen so nahe beieinander, daß Querschnitte der Wand aus dem obern Abschnitt der Samenleiterblase ein durchlöchertes Ansehen zeigen (Fig. 247).

Das die Samenleiterblase auskleidende Epithel ist nach Rauther zweischichtig und schiebt sich zuweilen zu verästelten Falten zusammen;

dieselben erreichen nach SCHAAP niemals eine besondere Höhe und hängen in ihrer Bildung vom Kontraktionszustande der Wand ab. Letzterer beschreibt für das Epithel der Samenleiterblase, welches er übrigens einschichtig findet*), einen Stäbchenbesatz (Fig. 248), von dem bei RAUTHER keine Rede ist, und bezweifelt seine Befähigung zur Sekretbildung, welche VAN DEEN angenommen hatte. Das Epithel der Drüsenkanälchen fand RAUTHER einreihig und von mäßig hohen Cylinderzellen mit ovalen Kernen gebildet.

Ich fand im Februar in der Samenleiterblase eines geschlechtsreifen Tieres Sekret von milchiger Färbung, in welchem kleine Kristalldrusen, Rundzellen und vereinzelte rote Blutkörperchen, die wohl bei der Präparation dahin verschwemmt wurden, suspendiert waren. Ob die Kristalle den im prostatischen Sekret des Menschen gefundenen Böttcherschen Kristallen gleichzustellen sind, vermochte ich nicht zu entscheiden.

KAYSER kennzeichnet das Sekret als schleimige, bräunliche, beim geschlechtlich erregten Tier bis milchig weiße Flüssigkeit, welche Samenfäden enthielt, RAUTHER als feinkörniges hyalines Sekret, welches sich in Orange tief färbt. Dieses Sekret möchte ich auffassen als kontinuierliches Produkt des Epithels, da es auch außer der Zeit der Brunst vorhanden ist.

Fig. 248.



Fig. 249.

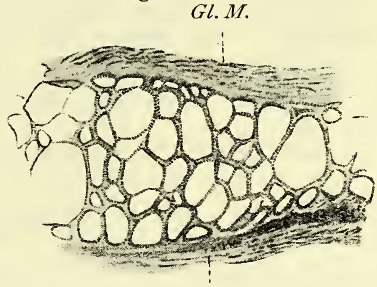


Fig. 247. **Ein Teil der Wandung der Vesicula prostatica (Samenleiterblase R.) vom Kaninchen.** (Nach SCHAAP.) Vergr. 570. An der freien Oberfläche der hier zusammengedrückten Zellen liegt ein Stäbchensaum.

Fig. 248. **Querschnitt durch die Ampulle des Samenleiters vom Kaninchen.** *Gl. M.* glatte Muskulatur. 90 : 1.

Bezüglich der Funktion wird man die Ves. duct. def. als Samenreservoir auffassen müssen, in welchem dem Sperma ein Sekret beigemischt wird. RAUTHER vermutet, daß die Funktion der Samenleiterblase und der sie auskleidenden Drüsen keine so spezialisierte sei wie beim Meerschweinchen und den Murinen, „sondern vielleicht nur in der Absonderung einer schleimigen Flüssigkeit bestehe, die dazu dient, die Masse des Spermas zu vermehren“. Ueber irgendwelche Beziehungen zur Bildung eines Vaginalpfropfes ist nichts bekannt geworden.

Das über die Entwicklungsgeschichte der Samenleiterblase bisher Bekannte hat RAUTHER zusammengestellt und durch einige Befunde vermehrt; ich verweise in dieser Beziehung auf seine Originalarbeit. Daß außer ihm niemand die drüsenartigen Gebilde der Samenleiterblase ge-

---

*) „An der Grenze zwischen Bindegewebe und Epithel treten die Kerne der Ersatzzellen in die Erscheinung.“

sehen und beschrieben hat, mag sich daher erklären, daß dieselben erst in der Brunstperiode zu nennenswerter Entwicklung gelangen.

Glandulae ductus deferentis. Die Samenleiter des Kaninchens besitzen Ampullen (Fig. 237 und 241), welche durch Veränderungen in der Anordnung der Epithelschicht an diesen Stellen entstehen. Die zweischichtige Muscularis der Ampullenwand ist nach SCHAAP schwächer entwickelt, als in den höhern Teilen des Samenleiters. Auf dem Querschnitt zeigen sie ein weitmaschiges Netz, dessen Balken von sehr schmalen, mit Epithel bekleideten Bindegewebsstreifen gebildet werden. In der Mitte findet sich die Fortsetzung des ursprünglichen Lumens, mit welchem die Maschen zusamenhängen. Die zarten, mit Epithel besetzten Stränge des großlückigen Wabenwerkes begrenzen mehr minder große Hohlräume in der eigentümlichen Art, daß sie meist geradlinig ausgespannt sind, und solchergestalt Winkel miteinander bilden, wodurch die Maschen eine eckige, unregelmäßige Gestalt bekommen (Fig. 249).

Das einschichtige, zierliche Cylinderepithel steht auf Basalmembranen, welche meist ohne jedes nachweisbare Zwischengewebe mit ihren freien Seiten bis zur Berührung aneinanderliegen. Das Cylinderepithel besitzt einen Cuticularsaum, der sich nicht selten als feine Lamelle abhebt. Die Zellen tragen den ovalen Kern im Fußende, und zeigen deutliche Sekretionsphänomene; sie lassen mit großer Regelmäßigkeit Spalträume zwischen sich offen, welche als Sekretkapillaren angesprochen werden müssen. Gleichwohl fand sich Sekret nur spärlich, Spermatozoen gar nicht: da von dieser Seite her demnach ein Druck nicht statthaben kann, so weiß ich die Abplattung der Zellen in den größern Hohlräumen nicht zu begründen.

SCHAAP, welcher jedenfalls ein Tier in voller Brunstperiode untersuchte, fand in den Maschen des Netzes zahlreiche Spermatozoen und einen Stäbchensaum auf den Epithelzellen, welcher wohl mit dem von mir beobachteten Cuticularsaum zusammenfällt, und welchen nach ihm ja auch die Zellauskleidung der Samenleiterblase erkennen läßt. Er konnte die Epithelleisten vom Lumen der Ampulle bis zu deren Wand verfolgen; die Zeichnung (Fig. 249) könnte glauben machen, daß die Epithelleisten stets sich ringförmig schließen, auch diejenigen, welche der Muskelwand unmittelbar anliegen; doch gebe ich zu, daß das Septenwerk seinen Ursprung aus der Wand nehmen mag, und RAUTHER konnte neuerdings an einer Stelle nachweisen, daß diese „Epithelringe“ sich in das Lumen des Samenleiters eröffnen (Fig. 250*). SCHAAP beobachtete auch Kerne von Ersatzzellen.

RAUTHER hat zusammengestellt und durch eigene Beobachtungen vermehrt, was entwicklungsgeschichtlich über das Verhältnis der Ductus deferentes zu der Samenleiterblase bekannt wurde. Die Samenleiter münden hiernach ursprünglich von oben her in die Hörner der aus ihrer Verschmelzung entstandenen Blase; sie rücken dann von ihrer ursprünglichen Mündungsstelle tiefer auf die vordere Wand der Samenleiterblase herab. Bei einem männlichen Embryo von 6 cm Länge, bei dem die Müllerschen Gänge schon vollständig geschwunden waren, sah er, daß die Wolffschen Gänge hier bereits zur Bildung eines geräumigen Hohlraumes zusammengetreten waren; die Samenleiter münden bereits von der Vorderwand her ein, doch noch etwas höher, als beim ausgewachsenen Tier. „Dem neugeborenen sowohl als auch dem erwachsenen Tier fehlt demnach ein wahrer Uterus masculinus vollständig.“

Hierdurch und durch seine Beziehung zum Ductus deferens, wie durch seinen histologischen Aufbau wird das vielumstrittene Webersche Organ, der Uterus masculinus früherer Autoren, völlig homolog den Samenleiterblasen der übrigen Nager.

Was nun die Vergleichung des Baues der Samenleiterblase beim Kaninchen mit dem der übrigen Nager anlangt, so bestehen hier nach RAUTHER beträchtliche, „aber wohl nicht gerade prinzipielle Unterschiede". Bei Mus und Cavia besaß das gesamte Epithel sekretorischen Charakter und springt zur Vergrößerung seiner Oberfläche in Leisten und Falten vor, während es beim Kaninchen (Fig. 247) nur in den beschriebenen epithelialen Einstülpungen sezerniert. RAUTHER ist gemeint das letztere Verhalten für das primitivere anzusehen, und leitet hieraus ab, daß die Aufgabe des Organs bei Lepus vermutlich eine weniger spezialisierte sei.

Bezüglich der Ampullendrüsen des Samenleiters findet er die Verhältnisse wie LEYDIG, nach welchem die Drüsen in Form dünnwanndiger, „in Längsreihen stehender" Säckchen vorhanden sind; doch konnte er eine Anordnung in Längsreihen so wenig wie ich feststellen. Da sie, kleiner werdend, ununterbrochen übergehen in die im untern Teil der Samenblase auftretenden becherförmigen Drüsen, so möchte er sie auf denselben Typus zurückführen; er vermochte alle Uebergänge zwischen diesen primitiven bis zu den beschriebenen spezialisierten Ausbildungsformen (Fig. 250) zu beobachten.

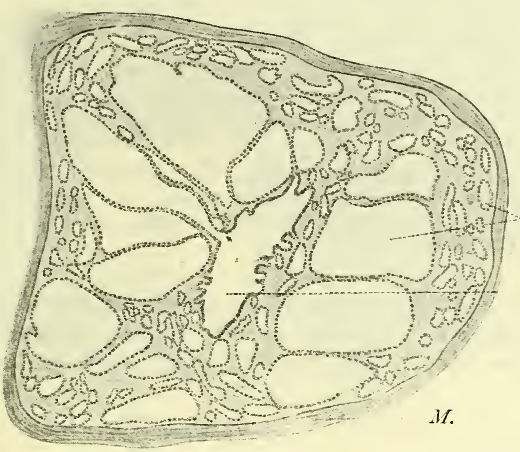


Fig. 250. **Lepus cuniculus.** Querschnitt durch die Ampulle des Samenleiters. *M.* zirkuläre Muskelhülle; *Gl.amp.* Drüsentubuli; * Ausmündung eines der letztern in den Samenleiter *D.def.* 30 : 1. (Nach RAUTHER.)

Daß er die Drüsenschläuche in der Ampulle „allenthalben" in den Samenleiter münden sah, geht aus der Zeichnung (Fig. 250) nicht hervor, wo unter zahlreichen Drüsenschläuchen nur ein einziger sichtbar ausmündet (*): ich habe in meinen Präparaten keine einzige Ausmündung gefunden, bin deshalb aber nicht im Zweifel, daß solche vorhanden sind, da man sonst nicht wüßte, wohin das Sekret entleert werden sollte.

Beim Neugebornen fand RAUTHER das Epithel des Samenleiters überall glatt und von drüsiger Beschaffenheit; doch war oberhalb der Ausmündung eine beträchtliche Anschwellung (Ampulle) vorhanden.

Drüsen des Urogenitalkanales.

Glandulae Prostatae. Ueber die Topographie und die Ausführungsgänge dieser Drüse habe ich vorn das Nötige ausgeführt (Fig. 241 und 245 A—D). Hinsichtlich der Ausführungsgänge, deren vier vorhanden sind, betont RAUTHER, daß sie gegen das Drüsenepithel scharf

abgesetzt sind und ein zweichichtiges Epithel besitzen, in welchem sich zahlreiche intraepitheliale Drüschen finden; diese verschwinden erst da, wo das hohe Epithel der Drüsentubuli beginnt. Es wäre möglich, daß diese Drüsen die Ausgangsgebilde der Prostata darstellen.

Bezüglich des histologischen Aufbaues, so muß sich derselbe verschieden gestalten nach den verschiedenen Abschnitten der Drüse. Was zunächst den median gelegenen dorsalen Lappen anbelangt (dem in Fig. 245 A gezeichneten Ausführungsgang *A. prost.*' zugehörig), so ist er fast völlig in die hintere Wand der Samenleiterblase eingesenkt und wird vom Lumen derselben hufeisenförmig umschlossen, so daß er, von innen betrachtet, einen umfangreichen, mit gewundenen Faltungen bedeckten Wulst bildet. Das ist der „Arbor utriculi masculini" KRAUSES. „Die Tubuli, welche aus dem vorne weiten Ausführungsgang (Fig. 245 A) ihren Ausgangspunkt nehmen, sind meist von geringerem Umfang als die des lateralen Teiles. Das Epithel springt auch in ihnen in mehr oder minder

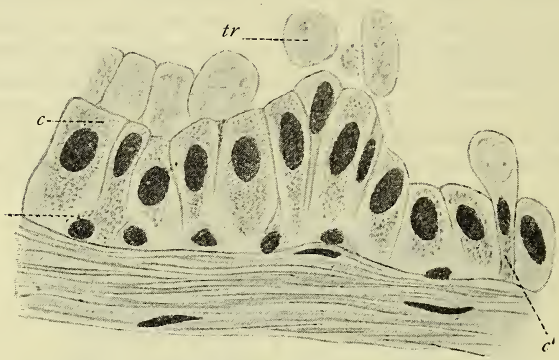


Fig. 251. **Lepus cuniculus.** Cylinderepithel aus dem hintern (medianen) Teil der Prostata. *c*, *c'* Cylinderzellen; *ba* Basalzellen; *tr* Sekrettropfen. 900 : 1. (Nach RAUTHER.)

Fig. 252.

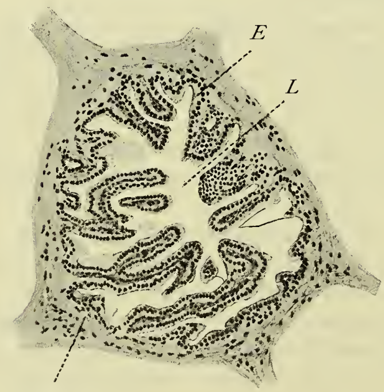


Fig. 253.

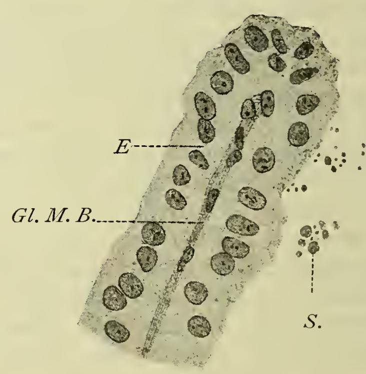


Fig. 252. **Querschnitt eines Drüsenröhrchens aus der Prostata** (Gl. vesicularis nach SCHAAP) **von Lepus cuniculus.** *L* Lumen; *E* Epithel; *Gl. M.* glatte Muskeln; *B* Bindegewebe.

Fig. 253. **Eine Epithelfalte, wie in Figur 252 abgebildet.** 570 : 1. *E* Epithel; *S* Sekret; *Gl. M. B.* glatte Muskelfasern, Bindegewebe, Ersatzzellen. (Nach SCHAAP.)

tiefen Falten vor, meist jedoch ohne Taschen abzuschnüren. Die sich in die Falten einschiebenden Bindegewebslamellen sind sehr schmal.

Bezüglich des feinern Verhaltens des Epithels stimmen die Befunde RAUTHERS mit denen STILLINGS für die „Samenblase" ziemlich

überein. Er fand das Zellprotoplasma grob granuliert, doch sind die Zellen meist von einem hellen Rande umgeben und lassen zuweilen anhängende Sekretköpfchen erkennen (Fig. 251). Im übrigen sind sie scharf konturiert, der Kern, von ovaler Form meist dem nach dem Lumen zugekehrten Zellende genähert. „Neben gewissen breiteren Zellen finden sich schmälere dunkle, deren Protoplasmakörper noch mit einem außen anhängenden Sekrettröpfchen zusammenzuhaften scheint".

Zu den vorspringenden Falten und Epithelleisten liefert die beigefügte Zeichnung (Fig. 252) SCHAAPS, welche er von der Samenblase gibt, eine hübsche Illustration; die Falten sind beiderseits mit Cylinderepithel bekleidet. In die Maschen des Netzes ragen zahlreiche, häufig sich wieder verzweigende Ausläufer hinein, oft in großer Menge, so daß der Hohl-

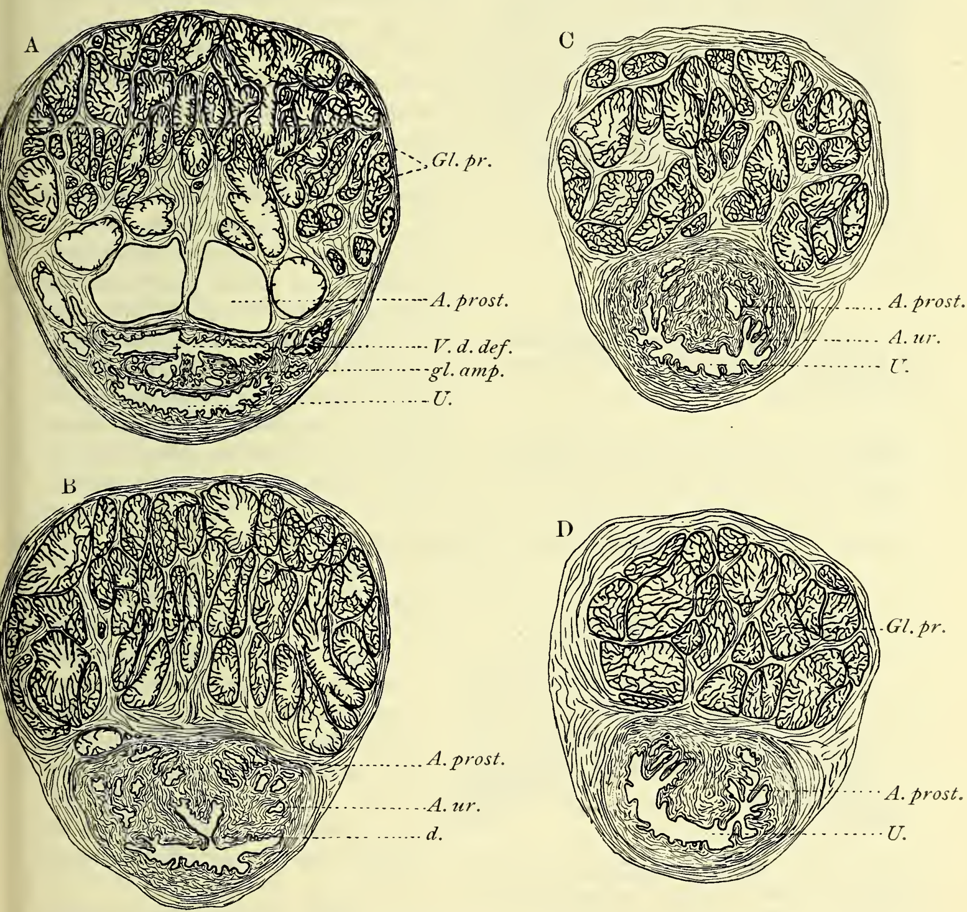


Fig. 254, A—D. **Lepus cuniculus.** Schematische Durchschnitte durch die Pars prostatica urethrae in proximo-distaler Reihenfolge. Bezeichnung wie in Fig. 245. (Nach RAUTHER.)

raum nicht selten ganz davon angefüllt ist. In diesen Ausläufern sind die Epithelschichten nur durch äußerst wenig, mit spärlichen Muskelzellen durchsetztem Bindegewebe getrennt. Die Unterschiede in der Färbbarkeit des Epithels der Prostata und „Samenblase", welche für beide charakteristisch sein sollen, werden begreiflich, wenn man bedenkt, daß

es sich um zwei auch histologisch verschieden sich verhaltende Abschnitte derselben Drüse handelt.

Schaap fand außer den gezeichneten Epithelzellen noch andere von mehr kubischer Form, welche in dichterer Anhäufung stehen und auch im ganzen kleiner sind. Vermutlich handelt es sich um größere Haufen der von Rauther beschriebenen Ersatzzellen (Fig. 251 *ba*), deren Schaap übrigens auch Erwähnung tut (Fig. 253).

Die Ausführungsgänge dieses Teiles der Prostata fand er ausgekleidet mit einem Cylinderepithel von homogenem Protoplasma, dessen runde oder ovale Kerne etwa die zwei untern Dritteile der Zellen einnehmen. Das Sekret besteht aus zahlreichen größern oder kleinern homogenen Kügelchen.



Fig. 255. **Schnitt durch die Gland. prostata des Kaninchens.** *Gl.M.* glatte Muskelfasern.

Die mehr den untern und lateralen Teil der Drüsenmasse zusammensetzenden Tubuli der Prostata des Kaninchens sind dadurch charakterisiert, daß auf Querschnitten ihr Epithel sich nicht nur in Falten erhoben zeigt, sondern daß diese in Form dünner Doppelblättchen von Wand zu Wand ausgespannt erscheinen. Dadurch wird das Hauptlumen der Alveolen in zahlreiche kleinere, ohne nennenswertes Zwischengewebe aneinander gelegte Alveolen zerlegt. Dieser Befund Rauthers fällt zusammen mit dem, was Schaap über die vermeintliche „Samenblase“ sagt, wie ich soeben angeführt — ein Beweis, wie schwer durch histologische Unterschiede allein hier die Grenze zwischen beiden Drüsenabschnitten festgelegt werden kann.

Im übrigen findet Schaap die Weite der Drüsenröhrchen in beiden Abschnitten fast gleich, vermißt dagegen nur bei jüngern Individuen prostatische Konkremente. Ich selber fand das Verhältnis der Epithelfalten so, wie es hier gezeichnet ist (Fig. 255); demnach brauchen nicht in jedem Drüsentubulus die Falten die gegenüberliegende Wand zu erreichen.

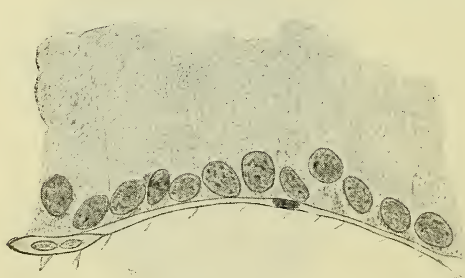


Fig. 256. **Lepus cuniculus.** Cylinderzellen aus dem hintern (medialen) Teil der Prostata. 900 : 1. (Nach Rauther.)

Hinsichtlich des Epithels fand Rauther allerdings zwischen dieser untern und seitlichen Partie der Prostata gegenüber der vorbeschriebenen obern bedeutsame Unterschiede. Dasselbe ist dargestellt durch hochcylindrische, dicht aneinander gedrängte Zellen, deren Protoplasma eine grobe Granulierung zeigt und von Orange leuchtend gelb gefärbt wird. Die meist kreisrunden, zuweilen etwas abgeplatteten Kerne liegen in der Basis der undeutlich begrenzten Zellen; das grobkörnige Sekret enthält größere und kleinere Tröpfchen (Fig. 256).

Die grobkörnige Struktur des Protoplasmas und die ganz basal liegenden großen runden Zellkerne des Epithels erwähnt und zeichnet SCHAAP ebenfalls, ein Beweis, daß er denselben Abschnitt, wie RAUTHER untersucht haben muß (Fig. 257). In Bezug auf das Verhalten der Epithelfalten kommt er aber zu dem gleichen Ergebnis, wie ich schon früher beschrieb, nämlich, daß bei weitem nicht alle von einer Wand des Tubulus zur andern reichen, sondern blind im Lumen endigen. An den vorspringenden Leisten legen sich die Zellen oft schräg aneinander, bekommen einen spitz ausgezogenen Fuß und nehmen Keulen- bis Füllhornformen an. Eine Basalmembran war mit Sicherheit nicht nachweisbar.

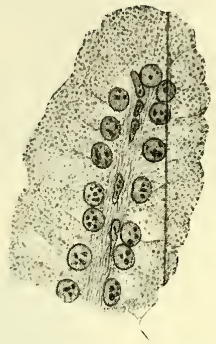


Fig. 257. **Epithelfalte aus der Prostata d. Kaninchens** (hinterer seitlicher Teil). 570:1. (Nach SCHAAP.)

Das reichliche Sekret erscheint in Ballen und Tropfen, dem Lymphocyten und kleine Kalkpartikelchen beigemengt sind. Im Gegensatz zu STILLING und RAUTHER vermochte SCHAAP deutliche Zellgrenzen der Epithelien nachzuweisen.

Die Ausführungsgäuge behalten ihre Epithelfalten bis kurz vor der Ausmündung, ebenso das körnige, in der Drüse selbst vorkommende Epithel. Endlich verliert dies seinen spezifischen Charakter, das Protoplasma wird homogen, und die Kerne liegen in der Mitte des Zellkörpers.

Nach RAUTHER scheinen die Ausführungsgänge beider Prostataabschnitte bezüglich ihres histologischen Verhaltens gleich zu sein; denn abgesehen davon, daß er von einer sinusartigen Erweiterung derer des obern Abschnittes spricht (s. v.), tut er der untern nicht besonders Erwähnung. Da er als Auskleidung ein zweischichtiges Epithel fand, außerdem zahlreiche intraepitheliale Drüschen, so steht er hierin mit den Befunden SCHAAPS in Widerspruch, der davon nichts erwähnt.

Die histologischen Unterschiede, welche zwischen beiden Partien der Prostata, von welchen die letztbeschriebene die Prostata STILLINGS sein dürfte, sind also nicht sehr erheblicher Natur und finden sich ausgesprochen wesentlich im verschiedenen Charakter der Zellen. Ihre Bedeutung ist schwer zu enträtseln. RAUTHER scheinen sie nicht tiefgreifender zu sein, als sie etwa zwischen dem vordern und hintern Teil der Prostata bei Mus und Cavia bestehen, „wenngleich sie diesen offenbar nicht ohne weiteres parallel zu setzen sind; so gut wie dort können wir aber auch bei Lepus die ganze Drüsenmasse als Prostata bezeichnen“.

STILLING verdanken wir den Nachweis, daß die Epithelien beider Prostataabschnitte sich durch sekretorische Tätigkeit bei der Kohabitation wesentlich verändern und unterscheiden, und er hat diese Veränderungen beschrieben. In der „eigentlichen Prostata“, d. h. im untern (hintern) Abschnitt derselben nach unserer Kenntnis werden die Zellen bei der Begattung kleiner, breiter und heller, wobei ihre Grenzen schärfer hervortreten, die Zellen oft offene Becher darstellen. Im obern (vordern) Abschnitt der Prostata („Samenblase“ STILLINGS) finden sich die ins Lumen vorspringenden Epithelfalten verbreitert, die Zellen stark vergrößert, von cylindrischer oder birnförmiger Gestalt. Hieraus schließt STILLING, daß beide Drüsenabschnitte zu verschiedenen Zeiten in sekretorische Tätigkeit treten: „die Zellen der Prostata geben die während der Ruhe angehäuften Stoffe erst bei der Begattung ab; der Saft der „V. seminales“ wird schon

früher, in der Pause zwischen zwei Brunstperioden gebildet, er wird beim Coitus nur entleert. Fällt nachher der Druck der angestauten Inhaltsmassen auf die Epithelien der Kanäle weg, so vergrößern sie sich, indem sie neues Material aus dem Blute aufnehmen.“

Stilling beobachtete auch ganz ähnliche Sekretionsphänomene, wie sie von Rauther für den obern (vordern) Abschnitt der Prostata beschrieben und gezeichnet wurden.

Hinsichtlich der Entwicklung der prostatischen Drüse hatte er Gelegenheit, durch Untersuchung eines $6^1/_2$ cm messenden Embryo das hierüber Bekannnte um einige Daten zu vermehren. Der drüsige Teil der Prostata nimmt seinen Ursprung vom Harnröhrenepithel aus. Rauther fand bei seinem Embryo kurz unterhalb der Mündung der Samenleiterblase zahlreiche Epithelwucherungen in Gestalt solider, aufwärts verlaufender Zellstränge, die von der dorsalen Wand der Harnröhre ausgingen und in verschiedener Höhe inserierten. Er zählte jederseits deren sechs, von denen die drei obern sich seitlich um die Samenleiterblase gruppierten, die untern dagegen sich mehr nach der dorsalen Wand derselben verbreiteten. Letztere geben also wohl der eigentlichen Prostata, jene den noch zu beschreibenden paraprostatischen Drüsen (Gl. Cowperi superiores Stillings) den Ursprung.



Fig. 258. **Querschnitt durch einen Teil der Gl. Cowperi (inf.) des Kaninchens.** (Nach Schaap.) Vergr. 60. An verschiedenen Stellen zwischen dem quergestreiften Muskelgewebe liegen die Drüsenkörper, welche in ihrer Mitte ein vielfach unregelmäßiges Lumen zeigen. *Gestr. M.* quergestreifte Muskeln; *Dr. Ep.* Drüsenepithel; *Lgf.* Lymphgefäß; *L.* Lumen.

Beim neugebornen Tier fand er ebenfalls zwölf Epitheleinwucherungen an derselben Stelle, merkwürdigerweise aber unsymmetrisch auf beide Seiten verteilt, nämlich fünf auf der linken, sieben auf der rechten Seite. Nur die Ausführungsgänge zeigen zu dieser Zeit ein Lumen, die distalen Enden der Zellstränge sind noch solid.

Besonders bemerkenswert ist, daß Unterschiede im Bau der eigentlichen Prostataanlage und in der der paraprostatischen Drüsen nicht zu bemerken waren.

Bei Lagomys beschreibt CUVIER die Gl. prostatae als einzelne Röhren, welche der Innenseite der Gl. vesicularis anliegen (OUDEMANS).

Glandulae Cowperi superiores (Gl. paraprostaticae Rauthers).

Wie vorn ausgeführt, verdanken wir H. STILLING die Erkenntnis des Vorhandenseins von zwei in die Drüsenmasse der eigentlichen Prostata mit eingeschlossenen röhrigen Gebilden, welche äußerlich zwar keine Aehnlichkeit mit Cowperschen Drüsen haben, welche er aber durch das gleiche Verhalten des Epithels als zusammengehörig betrachtete; die von M. ST. ANGE, LEREBOULLET und von E. H. WEBER gegebenen Beschreibungen und Abbildungen beziehen sich ausschließlich auf die eigentliche Gl. Cowperi, und bedürfen zum Teil der Richtigstellung.

Die „Gl. Cowperi superior" STILLINGS besteht, wie ausgeführt, aus 4—5 kleinen Drüsenröhrchen, deren Wände von der eigentlichen Drüsensubstanz gebildet werden (Fig. 236 und 241). SCHAAP hat sie bezüglich ihres histologischen Aufbaues näher untersucht und fand, daß die gelappte Form des Lumens der Röhrchen, wie sie sich auf dem Querschnitt präsentiert, eine Folge der unregelmäßigen Dicke der Drüsensubstanz ist. Eine Dehnung nach außen wird durch zirkulär verlaufende glatte Muskelfasern, welche durch lockeres, elastische Fasern enthaltendes Bindegewebe vom Epithel getrennt werden, verhindert.

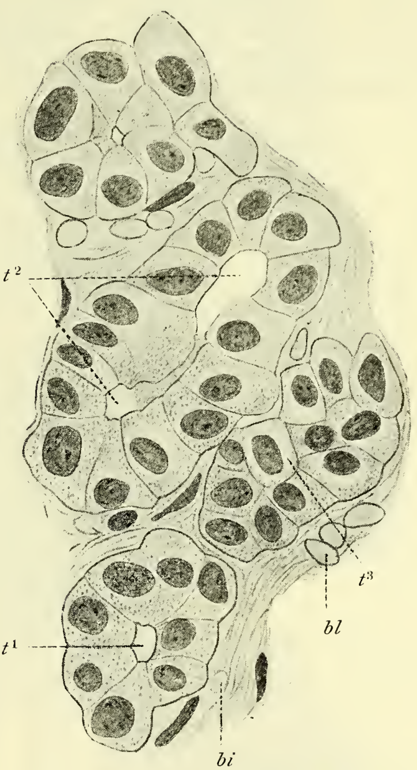


Fig. 259. **Lepus cuniculus.** Einige Tubuli der paraprostatischen Drüsen. t^1 fast genau, t^2 an der Krümmung eines Schlauches getroffen; t^3 tangential angeschnitten; *bl* rote Blutkörperchen; *bi* Bindegewebe. 1000 : 1. (Nach RAUTHER.)

Die Wand der größern Röhren, mit denen sich die kleinern vereinigen, besteht aus einer einzigen Schicht cylindrischen oder kubischen Epithels, welches nicht mehr von Drüsengewebe umgeben ist. Die hier kreisförmigen Lumina verjüngen sich aber in der Richtung der Ausmündung, und erhalten wieder Längsfalten.

Wenn auch der histologische Bau vollkommen die Gleichstellung dieser Gebilde mit der wirklichen Cowperschen Drüse beim Kaninchen rechtfertigt, so betont RAUTHER doch mit Recht, daß letztere als Bulbourethraldrüse immerhin zur Pars bulbosa urethrae gehören und in engerer Beziehung zu ihr stehen müsse. Das trifft aber für unsere Gebilde nicht zu, denn sie münden noch oberhalb der Prostata in die Harnröhre aus; er bezeichnet sie deshalb in gleichzeitiger Erwägung ihrer Lage und ihres der wirklichen Cowperschen Drüse entsprechenden Baues als Glandulae urethrales paraprostaticae. Sie bilden, wieangedeutet, drei

kurze blindendigende Röhrchen, und sind ausgekleidet mit demselben sezernierenden Epithel, mit welchem auch die Harnröhre und die Ausführungsgänge der prostatischen Drüse bekleidet sind; dasselbe steht in zwei Schichten. Die eigentliche Drüsensubstanz gruppiert sich nach der Untersuchung Rauthers in Form von Paketen sehr kleiner, eng zusammengewundener Tubuli um die weiten Hohlräume dieser Drüsenröhrchen oder Blindsäcke, deren obere Enden übrigens eng sind, und ein Lumen oft kaum erkennen lassen. Die hochcylindrischen bis pyramidenförmigen Zellen sind hell in den obern Abschnitten der Tubuli; die untern dagegen entsprechen Sekretröhren, besitzen ein weiteres Lumen und einen größern Umfang, das Epithel setzt sich zusammen aus mehr kubischen und dunkleren Zellen. Letzteres weist nach Rauther die charakteristischen, radiär angeordneten Längsstreifen auf. Sie münden in die weiten, zentralen Hohlräume der einzelnen Drüsenschläuche (Fig. 260). Stilling findet die Ausführungsgänge der Drüsenläppchen mit einem schönen Stäbchenepithel ausgestattet; sie münden in die Urethra, jederseits neben den Colliculus seminalis, doch etwas höher als die Prostata.



Fig. 260. **Lepus cuniculus.** Glandulae urethrales paraprostaticae. (Gl. Cowp. sup. S.) Querschnitt durch einen Hauptausführungsgang *a* mit anliegender Drüsenmasse. *sr* Sekretröhren; *s* Sekret; *bl* Blutgefäße; *bi* Bindegewebe. 100 : 1. (Nach Rauther.)

Die von ihm betonte vollständige Uebereinstimmung im Bau mit den eigentlichen Cowperschen Drüsen konnte Rauther bestätigen; er faßt deshalb beide Gebilde als von gleichem Ursprung (Harnröhre), und gleicher Funktion auf. Die Glandulae paraprostaticae sind deshalb nicht, wie Oudemans und ich vermeinten, als Samenblasen anzusprechen, sondern ein individualisierter Teil der Urethraldrüsen, und als solcher den Cowperschen Drüsen am nächsten verwandt. Sonach bleibt der von Stilling erhobene Befund und die von ihm gegebene Deutung dieser

Gebilde bestehen, und ist nur ihre Bezeichnung eine andere geworden, begründet durch das Verhalten der Ausführungsgänge.

Glandula bulbo-urethralis s. Cowperi. Der Querschnitt zeigt zwischen den quergestreiften Muskelbündeln Inseln von Drüsengewebe, in welchen zuweilen eine unregelmäßige, sternförmig verzogene Oeffnung zu sehen ist: ein quergetroffener Ausführungsgang. Ferner sind auf den Querschnitten blasenförmige Erweiterungen zu bemerken, die nur teilweise von Drüsengewebe umhüllt sind, und welche durch die von

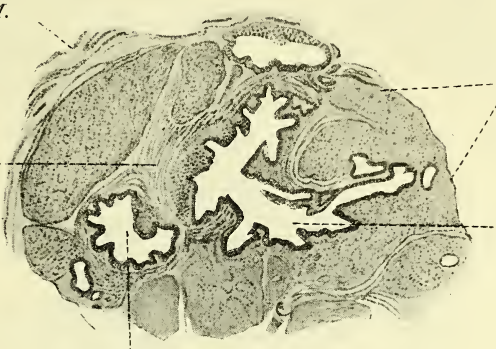


Fig. 261. **Querschnitt durch die Gl. Cowperi (inferior) eines Kaninchens.** Totalübersicht. *A.* Ausführungsgang; *Dr.* Drüsen; *Gl. M.* glatte Muskelfasern; *Gstr. M* quergestreifte Muskulatur.

Stilling beschriebenen Ausbuchtungen des ausführenden Apparates hervorgerufen werden (Fig. 258 und 261)

Die Drüsentubuli der einzelnen Läppchen liegen dicht aneinander, so daß ein interacinöses Gewebe kaum nachweisbar ist. Sie sind ausgekleidet mit einem einschichtigen, sehr regelmäßigen Cylinderepithel, welches zuweilen Kegelform annimmt. — Die Zellen, vielfach in Sekretion begriffen, zeigen dieserhalb nach dem Drüsenlumen zu eine unregelmäßige Begrenzung. Das Protoplasma ist in der basalen Zellhälfte stärker gekörnt und erheblich dunkler als in der distalen. Den großen runden



Fig. 262. **Schnitt durch die Glandula Cowperi (inf.) des Kaninchens.** (Nach Schaap.) Vergr. 370mal. Ein Schaltstück mit großen kubischen Epithelzellen. Das Drüsenepithel ist in Röhrchen angeordnet. *Gstr. M.* quergestreifte Muskeln; *L. A.* Lumen eines Ausführungsganges; *L.* Lumen eines blasenförm. Raumes; *Dr.* Drüsenröhrchen.

Kern fand ich stets im Fußende der Zelle; er besitzt meistens zwei Nukleolen, in wenigen Fällen konnte ich auch mitotische Veränderungen wahrnehmen. Das Drüsenepithel steht auf einer strukturlosen Basalmembran.

Schaap bezeichnet das Drüsenepithel als kubisch. Nach ihm besteht das Drüsengewebe aus einer Menge von in verschiedenen Richtungen verlaufenden Röhrchen von engem Kaliber; zwischen ihnen findet

sich ein wenig Bindegewebe mit einzelnen glatten Muskelfasern und Haargefäßen. Auf dem Querschnitte zeigen die Röhrchen eine Auskleidung von 6—10 pyramidenförmigen Zellen mit undeutlich körnigem Inhalt. Der runde Kern ist basalwärts gelegen, die Zellgrenzen gut zu erkennen. Auch in den kleinern Räumen und Schaltstücken ist es immer einschichtig; das daran anstoßende Bindegewebe enthält oft elastische Fasern.

Was die Ausführungsgänge angeht, so sind die Röhren nach Schaap stellenweise von Drüsengewebe ganz umhüllt, eine Beobachtung, die auch Rauther machte (s. h.); an andern Stellen dagegen grenzt die Wand an die quergestreiften Muskelbündel oder ist nur durch einige Bindegewebsfasern hiervon getrennt. Das Epithel ist gewöhnlich cylindrisch, mit rundem oder ovalem, ziemlich hoch in der Zelle gelegenem Kern (Fig. 262 *LA*). Kerne und Zellen sind größer als die der Drüsensubstanz; das Protoplasma feinkörnig, soll sich stärker in Eosin färben als das der eigentlichen Drüsensubstanz.

Die von H. Stilling für die Ausführungsgänge in Anspruch genommene Zweischichtigkeit des Epithels habe ich nicht bestätigen können, und auch Schaap verneint dieselbe; sie wird jedoch neuerdings von Rauther wiederum so gefunden.

Bezüglich der Ausführungsgänge lehren meine Präparate, daß diese innerhalb der Drüse nur durch ein sehr schmales, bindegewebiges Interstitium von den sezernierenden Elementen getrennt sind; in den feinern Aesten fehlt eine Basalmembran, vielmehr steht das Epithel scheinbar direkt auf dem Bindegewebe. Die Epithelien der feinsten Ausführungsgänge lassen in der basalen Hälfte eine deutliche Längsstrichelung erkennen und sitzen zum Teil der Kapillarwand direkt auf. Das ist ein Befund, wie ihn Stilling aufstellte für die Zellen der Ausführungsgänge seiner Gl. Cowp. superiores. Einen „Stäbchenbesatz“, wie ihn Stilling für die Zellen der Ausführungsgänge der wirklichen Cowperschen Drüsen angibt, konnte ich nicht finden; auch Schaap widerspricht seinem Vorkommen.

Die Färbung mit Thionin ergibt spurenweise Metachromasie im interstitiellen Gewebe; bei der Unzuverlässigkeit des Färbestoffes gegen Mucin sind sichere Schlüsse aus diesem Verhalten nicht zu ziehen; doch konnte Leydig durch Zusatz von Essigsäure in dem Sekret der Cowperschen Drüse von Ratten und Mäusen ein fadenförmiges Gerinnsel niederschlagen, was für das Vorhandensein von Mucin im Sekret sprechen würde. Er betont auch, daß bei den Sekretionszellen der Drüse des Kaninchens regelmäßig eine Seite (wohl die distale) einen gelappten Rand besitze; man wird nicht irre gehen, wenn man diese Unregelmäßigkeiten der Form auf Sekretionsphänomene zurückführt.

Schneidemühl fand, daß die Fasern der gestreiften Muskulatur in der Umgebung der Drüsengänge eine ringförmige Anordnung haben, auf die wohl jene Vorsprünge zurückzuführen sind, welche man auf Querschnitten feinerer Gänge sieht.

Die Drüsenepithelien sah auch er nicht selten pyramidenförmig, das Cylinderepithel der Ausführungsgänge aber doppelschichtig. In der Wiedergabe seiner Gesamtergebnisse freilich nennt er es einschichtig — ich bin der Ansicht, daß man hier durch eine, nur etwas schräg ausfallende Schnittrichtung leicht Irrtümern ausgesetzt sein kann. Ich habe nicht in einer einzigen Cowperschen Drüse der von mir untersuchten Säuger (Kastraten lasse ich unberücksichtigt) das Epithel der Drüsen- oder Ausführungsgänge mehrschichtig gesehen.

Rauther fand die Bulbo-urethraldrüse des Kaninchens zusammengesetzt aus zahlreichen, ziemlich weiten Schläuchen, welche, völlig in den M. bulbocavernosus eingebettet, sich äußerlich als ovale Hervorragungen nur an der dorsalen Wand des Bulbus urethrae bemerkbar machen (Fig. 241). Als Zahl der Ausführungsgänge fand er im Gegensatz zu den bisherigen Angaben drei, welche in die Pars bulbosa urethrae einmünden (Fig. 263) und sich distal von ihrer Ausmündungsstelle verästeln. Sie besitzen ein zweischichtiges Epithel, ebenso wie die der paraprostatischen Drüsen, und wie dort sind auch sie umgeben von dichten Massen eng aneinander gedrängter Drüsenschläuche. Hiermit befindet sich Rauther in Uebereinstimmung mit Schaap und andern Untersuchern; bezüglich der Zweischichtigkeit des Epithels in den Ausführungsgängen nur mit Stilling. Da die Drüse im übrigen ganz so gebaut ist wie die Gl. paraprostaticae, so kann ich auf diese verweisen. Leydig, der die Cowpersche Drüse des Kaninchens schon 1850 beschrieb, fand sie übereinstimmend mit denen der Ratten und Mäuse; er hebt jedoch hervor, daß die „letzten sezernierenden Bläschen kleiner seien als bei jenen". Diese Beobachtung konnte Rauther bestätigen, da auch er die Endstücke der Tubuli bedeutend kleiner fand als bei Mus und Cavia.

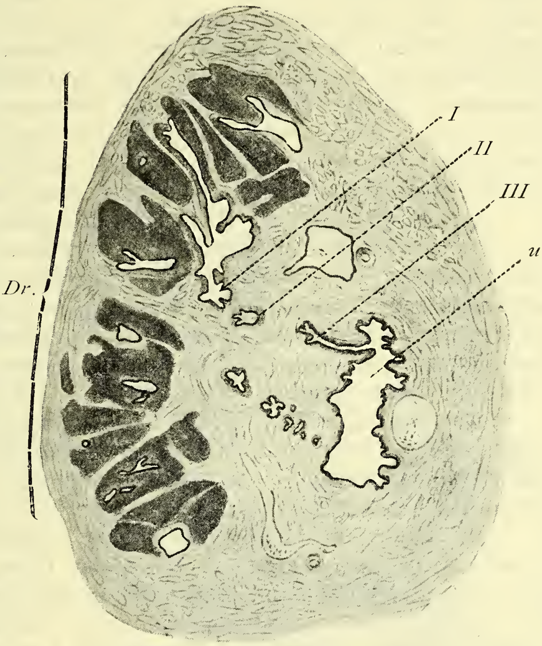


Fig. 263. **Lepus cuniculus** ♂. Querschnitt durch die Pars bulbosa urethrae, um Lage und Ausmündung der Gl. bulbo-urethrales (Cowperi) zu zeigen. Etwas schematisiert. *Dr.* Drüsengewebe *I*, *II*, *III* Ausführungsgänge. (Nach Rauther.)

Die schon oben erwähnte Entdeckung Stillings, wonach sich zwischen die Hauptausführungsgänge und diejenigen der einzelnen Drüsenläppchen blasenförmige Erweiterungen des ausführenden Apparates einschieben, gibt dem letzteren einige Aehnlichkeit mit dem der Speicheldrüsen. Jene Erweiterungen sind im obern Teil mit einem einreihigen radiär gestreiften Epithel ausgekleidet, und wird der Uebergang zwischen ihnen und den Endstücken wie bei den Speicheldrüsen durch besondere Schaltstücke mit niedrigen, langgestreckten Epithelzellen gebildet.

Wie für die Prostata, so verdanken wir Stilling auch für die Cowpersche Drüse die Festlegung der Veränderungen, welche sich in ihr bei der Begattung vollziehen. Das Lumen der Drüsenschläuche erweitert sich hierbei auffallend, die Zellen werden kleiner, von mehr kubischer Gestalt, ihr Protoplasma dunkel und fein gekörnt. Helle Schläuche, die vor der Begattung die größere Masse der Drüse ausmachen, verschwinden hierbei, daneben entsteht im Lumen vieler Kanäle ein körniges Sekret.

Wenn die funktionelle Zugehörigkeit der Bulbo-urethraldrüse zum Geschlechtsapparat nicht bereits durch Kastrationsversuche sichergestellt wäre, so könnten wir schon aus dem Verhalten derselben beim Begattungsakt schließen, daß das Sekret derselben bei der Kohabitation eine wichtige Rolle spielen muß.

Rauther hat durch erneute Untersuchungen an verschiedenen Kaninchenembryonen auch die Daten über die Entwicklung der Cowperschen Drüse vervollständigt. Etwas oberhalb der Corpora cavernosa fand er bei einem solchen von 5 cm Länge kurz übereinander drei paarige Einwucherungen des Urethralepithels, welche sämtlich solide Zellzapfen darstellen, und von denen das mittlere Paar die größte Ausdehnung zeigte. Bei einem Embryo von $6^1/_2$ cm Länge stellte die mittlere Anlage bereits einen langen, gewundenen, von einer kräftigen Muskelhülle umgebenen Strang dar. Die Zahl der Ausführungsgänge scheint individuellen Schwankungen zu unterliegen, denn Rauther fand beim neugebornen Kaninchen für die Hauptmasse der Drüse nur einen solchen, darunter noch einen weniger entwickelten Blindschlauch. Beim erwachsenen Tier beobachtete er, wie erinnerlich, drei Ausführungsgänge, im Gegensatz zu andern Untersuchern, welche nur einen fanden.

Im übrigen ist die Drüse des Neugebornen nach seinen Angaben von der endlichen Ausbildung weit entfernt, indem von einer Anlage sezernierender Tubuli noch nichts bemerkbar ist; es kann also von einer sekretorischen Betätigung im intrauterinen Leben und bald nach der Geburt nicht die Rede sein, und das ist interessant gegenüber der Tatsache, daß Henle das homologe Organ bei Föten des menschlichen Weibes schon in voller Tätigkeit sah.

Nach alledem bleibt die Cowpersche Drüse des Kaninchens auf einem sehr primitiven Stadium der Ausbildung stehen und stellt nach Rauther tatsächlich nichts anderes dar als eine lokale Anhäufung sogenannter Urethraldrüsen um besondere Divertikel der Harnröhre.

Er gibt zum Schluß noch eine Uebersicht über die wichtigsten Unterschiede, welche sich zwischen der Cowperschen Drüse von Lepus und den gleichfalls von ihm untersuchten von Mus und Cavia finden. Sie sprechen sich aus beim Kaninchen durch die tiefere Einlagerung in den Bulbus cavernosus, durch die kleinere, mehr dem Typus der Urethraldrüsen entsprechende Ausbildung der Tubuli und die mehrfachen Ausführungsgänge, die ungewöhnlich hoch in der Pars bulbosa der Harnröhre enden; endlich durch ihre mehrfache embryonale Anlage. Die letztgenannten Verhältnisse bringen eine gewisse Aehnlichkeit mit den Marsupialen zuwege, während die große Aehnlichkeit mit den Urethraldrüsen und die tiefe Einbettung in den M. bulbocavernosus an die primitivsten Verhältnisse bei Erinaceus erinnern, wo die Bulbo-urethraldrüse ganz innerhalb dieses Muskels ihre Lage hat und mit zahlreichen Oeffnungen in die Harnröhre mündet.

Ganz dieselben Verhältnisse finden sich übrigens bei den Einhufern.

Nach Oudemans verhalten sich die Cowperschen Drüsen bei Lagomys wie bei Lepus.

Glandulae urethrales.

Harnröhrendrüsen scheinen bis in die neuere Zeit im Urogenitalkanal der Nager nicht beschrieben zu sein. v. Mihálkovics macht aber darüber nach Rauther folgende Angaben: „Die Prostata, sowie die mehr distalwärts liegenden drüsigen Gebilde (die sog. Cowpersche

Drüse) sind einzelne Teile jenes Drüsenapparates, der bei männlichen Nagern sehr reichlich in der Nähe der Harnröhre vorhanden ist, und welche im allgemeinen sehr stark entwickelte Harnröhrendrüsen repräsentieren; das betrifft auch die seitlich vom Weberschen Organ gelegenen drüsigen Gebilde, die allgemein als Samenbläschen betrachtet werden."

Die von RAUTHER im Epithel der Harnröhre, im hintern Abschnitt der V. ductus deferentis und der Ausführungsgänge der Gl. prostata gefundenen Einstülpungen (Fig. 246), welche er als becher- oder schlauchförmige Schleimdrüsen ansieht, habe ich schon bei den betreffenden Organen erwähnt; sie scheinen nur im Stadium der Brunst zur vollen Entwicklung zu gelangen, und hierin mag der Grund liegen, daß sie bisher nicht gesehen und beschrieben wurden. Nach RAUTHER darf man sie vielleicht als das Ausgangsmaterial auffassen, „von dem aus durch lokale Vermehrung und in Anpassung an spezifische Aufgaben die verschiedenen Drüsenanhänge des Urogenitalkanales, Prostata und Cowpersche Drüsen sich divergierend entwickeln. Bei Lepus sind, außer der Prostata, zwei Gruppen von Harnröhrendrüsen zu hoher Individualisierung gelangt, die eine in den drei der Prostata vorgelagerten Divertikeln (Gl. urethrales paraprostaticae), die andere in der Pars bulbosa urethrae (Gl. Cowperi)". Wenn man die Figuren 259 und 262 vergleicht, so zeigen beide Drüsenanlange im wesentlichen den gleichen Habitus.

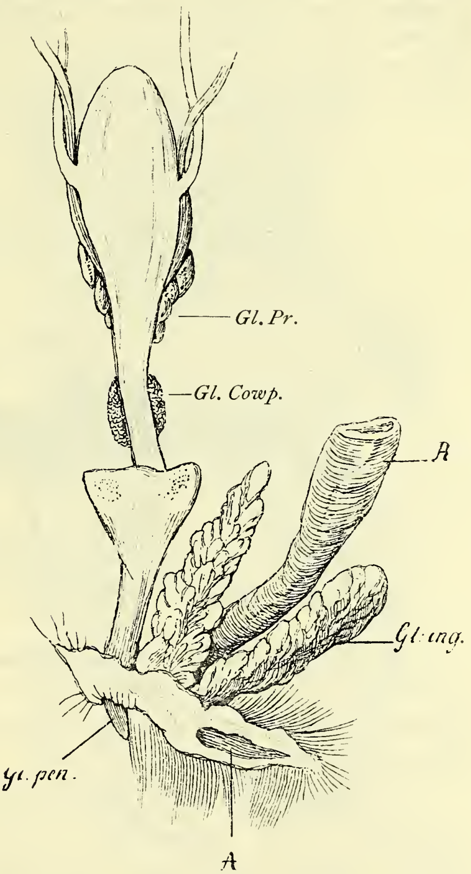


Fig. 264. **Urogenitalapparat vom Kaninchen.** (M. ST. ANGE.)

Glandulae inguinales.

Beim Kaninchen, und nach LEYDIG auch beim Feldhasen finden sich bei beiden Geschlechtern ein paar dicht unter- oder nebeneinander gelegener, histologisch differenter Drüsen, welche von JOHANNES MÜLLER und von CUVIER „Inguinaldrüsen" genannt wurden, und von welchen VAN DEEN eine Zeichnung gibt (Fig. 235); sie produzieren ein gelbliches Sekret, welches sich in einen weiten Ausführungsgang ergießt, der sich dann an der Wurzel des Penis beiderseits an einer halbmondförmigen, unbehaarten Hautstelle eröffnet. Beim Weibchen mündet er neben der Clitoris auf einer von Haaren freien Hautstelle aus. An besagten Stellen sezerniert die Haut eine stark riechende Substanz von kleinen, braunen Tröpfchen, welche das Sekret der dicht unter der Haut liegenden In-

guinaldrüsen vorstellen. Krause bezeichnet sie irrtümlich als Drüsen des Präputiums.

Leydig, dem wir die genauere Kenntnis dieser Gebilde verdanken, vergleicht die ganze Anlage auch in Hinsicht auf die Struktur der Drüsen dem offnen Analsacke eines Karnivoren.

Die eine Art der in Frage kommenden Drüsen, welche oft aus zwei oder mehreren gelblich oder weiß gefärbten Partien besteht, die einen eigenen Ausgang haben, hält er für ungeheuer entwickelte Talgdrüsen, deren fettiges Sekret in den mehr gelblichen Abschnitten der Drüse als feinkörniger, erst später zu Tropfen zusammenfließender Zellinhalt sich darstellt (Fig. 265 *A* und *B*).

Die zweite, gelblich bis tiefbraun gefärbte Drüse liegt unmittelbar unterhalb der ersteren, locker in Bindegewebe eingebettet (Fig. 265 *C*). Sie stellt einen walzenförmigen, nach vorn zugespitzten Körper vor, der ohne besondere Präparation sichtbar ist. Durch Aufhellen der Umgebung mit kaustischem Natron vermochte Leydig auch die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsenläppchen nachzuweisen; sie sind von sehr geringem Durchmesser, aber an Zahl ziemlich zahlreich, und ihrer mehrere treten häufig zu einem größern, gemeinsamen Gange zusammen.

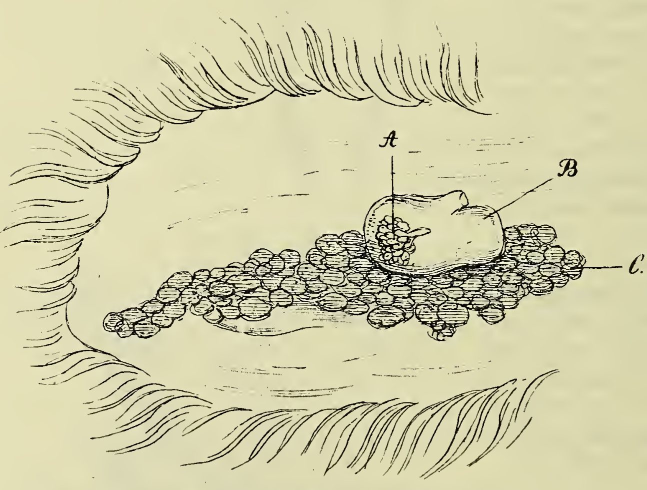


Fig. 265. **Inguinaldrüse vom Feldhasen ♂.** *A* und *B* die beiden Fettdrüsen; *C* die darunter liegende braune Drüse.

Ueber diese „braune“ Drüse finde ich in der mir zugänglichen ältern Literatur keine Angabe; die erstbeschriebene (weiße) Talgdrüse hat M. St. Ange gekannt, aber für eine Analdrüse gehalten. Ich gebe seine schöne Abbildung hier wieder (Fig. 264).

Lereboullet zeichnet das Gesamtkonglomerat der Drüse aber schon als doppelten Körper, und nennt sie „glande inguinale“, während er die Ausmündungsstelle an der Haut als „Fosette inguinale, contenant une matière sébacée très-odorante“ beschreibt, und zwar, wie er im Text ausführt „sui generis“. Die Tatsache des Vorhandenseins zweier histologisch differenter Drüsen scheint er nicht gekannt zu haben, wenigstens erwähnt der Text nichts hiervon.

Die Ergebnisse Schaaps, der in neuerer Zeit (1899) diese Organe untersuchte, decken sich im allgemeinen mit denen Leydigs: die eine, nur von der Haut bedeckte Drüse ist weißlich und hat eine kugelrunde Gestalt; die andere, von dunkelbrauner Farbe, besitzt eine längliche, nach unten sich verjüngende Form. Neben dem obern breitern Teil der braunen Drüse liegt die weiße.

Die kleine, kugelrunde, weiße Drüse ist, wie schon Leydig nachwies, eine echte Talgdrüse.

Rauther untersuchte Lage und Bau dieser Drüsengruppe durch makroskopische Präparation und an Schnitten, und fand zwischen Penis und Rectum eine unbehaarte, von runzlicher Haut ausgekleidete Tasche, die ein gelbliches stark riechendes Sekret hervorbringt. „Die Epidermis ist in dieser Falte stark verdickt, ihre obern verhornten Schichten bilden die gefaserte Cuticula, deren schon Leydig Erwähnung tut. Um jede dieser seitlichen Hauttaschen, deren blinde Enden sich zwischen Penis und Enddarm beinahe berühren, gruppieren sich je drei Drüsen (Fig. 241 und 266).

1) Die Drüse *B* bezeichnet Rauther als Gl. inguinalis tubulosa. Sie hat den bekannten Charakter der braunen Inguinaldrüse, und ergießt ihr intensiv riechendes Sekret durch einen einzigen Ausführungsgang in die vorbeschriebene halbmondförmige Hauteinstülpung. Sie ist von tubulösem Bau;

2) Glandulae inguinalis sebacea (Drüse *A*); sie findet sich am Ende der Drüse *B*, dieser unmittelbar anliegend, und entspricht der „weißen Drüse" Leydigs; sie liefert nach seiner Angabe von vornherein ein grobkörniges Sekret; der Hauptausführungsgang mündet ebenfalls in die inguinale Tasche;

3) Glandulae anales (Fig. 266 *C*). Die Afterdrüsen glaubt Rauther von den Inguinaldrüsen scharf sondern zu sollen, da sie vermutlich zur Geschlechtstätigkeit in gar keiner Beziehung stehen, und nur bei der Kotentleerung in Funktion treten.

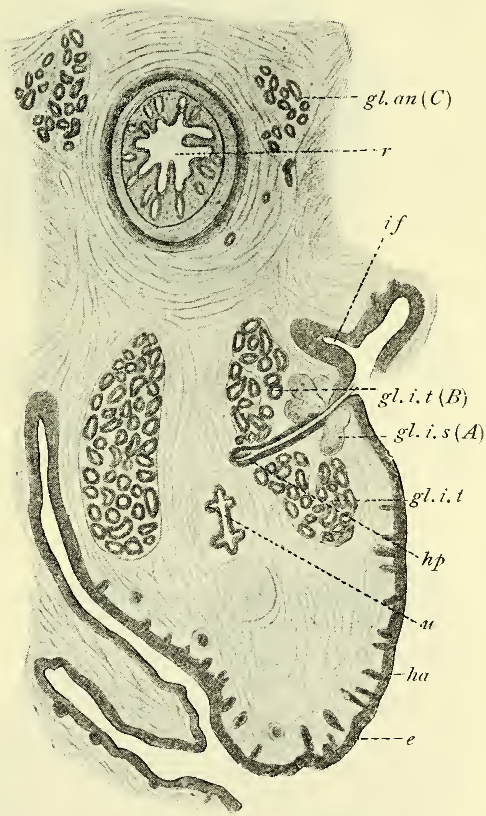


Fig. 266. Querschnitt durch einen $6^1/_2$ cm langen Embryo von **Lepus cuniculus** in der Inguinalregion. 30 : 1. *e* Epidermis; *gl. an* Analdrüse (*C*); *gl. i. s* Gl. ing. sebacea (*A*); *gl. i. t* Gl. ing. tubul. (*B*); *ha* Haaranlage; *hp* Haarpapille; *if* Inguinalfalte; *r* Rectum; *u* Urethra. (Nach Rauther.)

Was zunächst den histologischen Aufbau der „weißlichen" Drüse (*A*) anlangt, so dringt nach den Untersuchungen Schaaps das Stratum Malpighii tief in die Drüse hinein und verzweigt sich dort.

Im Zentrum der Drüsenläppchen und in den benachbarten Regionen finden sich Zellen, deren Inhalt hauptsächlich aus Fettröpfchen besteht, wie durch Fixierung in Flemmingscher Lösung leicht nachzuweisen war (Fig. 267 *W. Gl. ing.* und Fig. 268 *R. M.*). „Je mehr man sich der Mitte nähert, desto mehr sieht man die Kügelchen zusammengeschmolzen." Näher

dem Ausführungsgange kommen aber auch wohlerhaltene Zellen mit deutlichem Kern vor.

Zwischen die Drüsenläppchen hinein dringen schmale Bindegewebszüge mit spärlichen glatten Muskelfasern und Kapillaren durchsetzt (Fig. 267 und 268).

Meine eignen Untersuchungen über die Talgdrüsen decken sich in ihren Ergebnissen fast mit denen SCHAAPS; ich benutzte das Organ eines

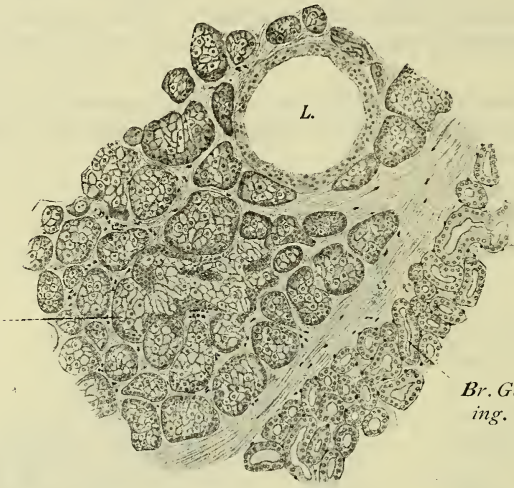


Fig. 267. **Querschnitt durch die Glandulae inguinales des Kaninchens.** (Nach SCHAAP.) Vergr. 60. Auf der linken Seite liegt der weiße, auf der rechten der braune Teil der Drüse. Im weißen Teil sind die Lumina ganz gefüllt mit abgestoßenen fettig degenerierten Zellen. *L* Lumen eines Hauptausführungsganges; die Wandung besteht aus Zellen des Rete Malpighii.

weiblichen Kaninchens, und fand die Drüse schon für das unbewaffnete Auge von ziemlich großlappiger Beschaffenheit.

Das einstellige Cylinderepithel von mittlerer Höhe läßt ein großes Lumen frei, bildet auch weder Leisten noch Vorsprünge. Man sieht an ihm sehr ausgesprochene sekretorische Veränderungen. Zunächst finden

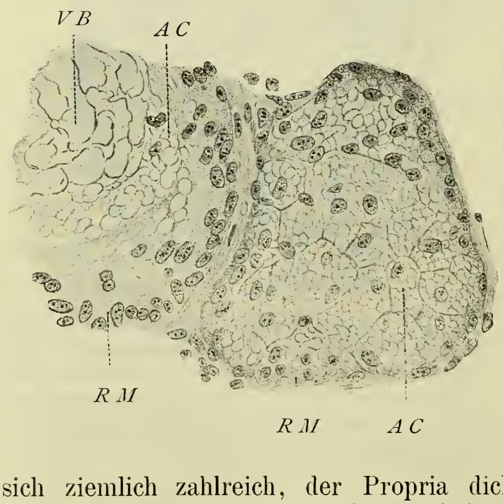


Fig. 268. **Schnitt durch den weißen Teil der Inguinaldrüse des Kaninchens.** (Nach SCHAAP.) Vergr. 60. *RM* = Rete Malpighii. *VB* = Fettkügelchen. *AC* = Atrophische Zellen (fettig degeneriert). Auf der linken Seite ein Ausführungsgang mehr nach der Mündung zu, wo das R. Malp. noch höher ist. An diesen Zellen nimmt man, sich der Mitte des Rohres nähernd, die verschiedenen Stufen der fettig degenerierten Zellen wahr. Das rechte, kleinere, von der Mündungsstelle entferntere Röhrchen enthält Zellen, welche hier meistens ihre Kerne noch behalten haben, deren Inhalt aber schon ganz in Fettkügelchen umgewandelt ist.

sich ziemlich zahlreich, der Propria dicht anliegend große, bläschenförmige Zellen mit wasserhellem Inhalt, in welchem in Eosin gefärbte Protoplasmareste und Fetttröpfchen schwimmen. Der exzentrisch liegende Kern ist stark aufgehellt, zuweilen läßt er einen Nucleolus erkennen, nicht selten aber liegt das Chromatin zu Klumpen geballt oder stellt einen

Haufen unregelmäßiger Körner dar. Diese großen, hellen Zellen sind meist mit der Achse rechtwinklig zu der der übrigen Epithelien situiert. Zuweilen bietet der Zellbesatz in toto auf eine kurze Strecke hin das merkwürdige Bild einer wulstigen Auftreibung; an solchen Stellen finden sich Zellen, welche sich vorbereiten, die eben angezogenen Veränderungen einzugehen — die erste hellere Zone entsteht immer um den Kern herum, der nicht selten zackige Konturen und Schrumpfungen zeigt. Auch Andeutungen von Sekretkapillaren sind erkennbar, und kann man das Sekret deutlich zwischen den Epithelien hervorquellen sehen. Letzteres besteht aus sehr regelmäßigen, stark granulierten Tröpfchen von ziemlich gleichmäßiger Größe, deren Fettcharakter mir nicht zweifelhaft erscheint.

Das von Leydig beobachtete, vorerwähnte Verhalten des in zweierlei Form auftretenden Sekretes konnte ich nicht sehen, vielleicht deshalb nicht, weil das im Februar untersuchte Tier nicht brünstig war, oder was wahrscheinlicher ist, weil die Farbendifferenz der Läppchen nicht deutlich genug hervortrat, und ich nur die mehr gelblichen getroffen habe.

Im Uebrigen kam Leydig zu ähnlichen histologischen Resultaten, und konnte im Drüsenlumen viel freies Fett in gelben Tropfen feststellen; er gibt auch eine Zeichnung darüber, und vergleicht die weiße Drüse des Kaninchens einer Schicht, welche die Wand des Analsackes bei der Katze nach außen besetzt, nur daß hier die einzelnen Drüsen mehr gleichmäßig über die ganze Außenfläche des Analsackes verbreitet sind, während sie beim Kaninchen zu einem Haufen vereinigt vorkommen.

Rauther, der die „weißliche Drüse“ Leydigs gleichfalls für eine Talgdrüse ansieht, kam auch sonst zu ähnlichen Befunden wie dieser. Er fand, wie Leydig im Ausführungsgang der Drüse ein Büschel feiner, farbloser Härchen, „von denen einige bis in ihre isolierten Follikel zu verfolgen waren. Letztere verschmelzen im obern Teil; an der Verschmelzungsstelle finden sich die Einmündungen der Drüsenacini“, deren Zellen sich dicht und ohne Lumen aneinanderschließen. Der Hauptausführungsgang, welcher morphologisch also einem oder mehreren verschmolzenen Haarbälgen entspricht, ist von einer hornigen Cuticula ausgekleidet, welche sich wohl aus der halbmondförmigen Tasche, in die er einmündet, in ihn fortsetzt. Die von Rauther betonte Aehnlichkeit des Habitus dieser Drüsen mit Präputialdrüsen ist sinnfällig, so daß man sie möglicherweise für Abkömmlinge der letzteren halten könnte. Beauregard betont die Herkunft der sogenannten Glandes à parfum, d. h. der Inguinaldrüsen vom Praeputium*).

Die braune Inguinaldrüse ist von der weißen durch einen bald breitern, bald schmälern Bindegewebsstreifen getrennt (Fig. 267). Was den feineren Bau anbelangt, so setzt sie sich zusammen aus dichtgedrängten, verzweigten Drüsenschläuchen, welche zu Läppchen zusammentreten, so daß die Drüse schon für das unbewaffnete Auge eine zarte Läppchenzeichnung der Oberfläche erkennen läßt (Fig. 269). Schaap kam bezüglich des Baues zu derselben Anschauung. Die Drüsenschläuche sind mit einem niedrigen, fast kubischen Epithel bekleidet, welches er in den einzelnen Läppchen verschieden hoch fand, wodurch das Lumen der Tubuli ebenfalls von verschiedenem Durchmesser erscheint; diese Unterschiede mögen aber mit dem jeweiligen Sekretionszustande zusammenhängen. Das Ganze hat Aehnlichkeit mit einem Schilddrüsenquerschnitt. Das Zellprotoplasma zeigt starke Körnung, die Zellgrenzen sind nicht immer

*) Zitiert nach Rauther.

deutlich sichtbar, der runde bis ovale Kern liegt basal (Fig. 270 und 271). SCHAAP macht darauf aufmerksam, daß sich an der Basis der Zellen Kerne finden, welche glatten Muskelfasern angehören, die spiralig um das Drüsengewebe laufen (Fig. 270). Die Epithelzellen sollen oft von diesen Muskelfasern eingebuchtet werden. „Die Drüse zeigt also ein den Schweißdrüsen ähnliches Bild, welches nur dadurch von diesen abweicht, daß bei den Schweißdrüsen nach RANVIER unter jeder Epithelzelle ein Muskelkern gefunden wird, während diese bei der braunen Inguinaldrüse in viel geringerer Anzahl angetroffen werden.“

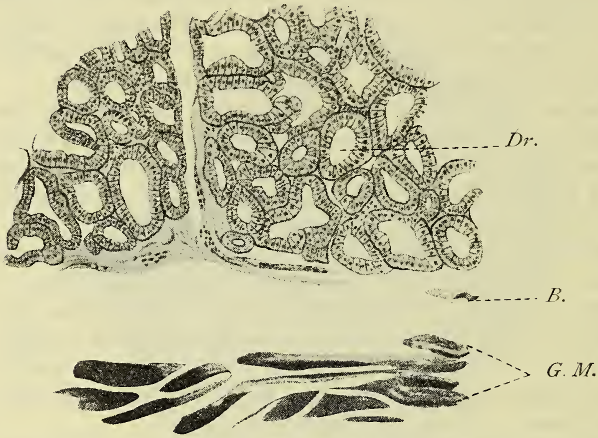


Fig. 269. **Schnitt durch die braune Inguinaldrüse eines Kaninchens.** *G.M.* gestreifte Muskeln; *B.* Bindegewebe; *Dr.* Drüsen. 90 : 1.

SCHAAP glaubt deshalb diese Drüsen als modifizierte Schweißdrüsen ansehen zu sollen, und hält für möglich, daß sie verzweigt sind. Ich habe bereits früher angegeben *), daß eine Verzweigung der Drüsentubuli nicht in Frage kommt. Es dürfte jedes Läppchen einer Schweißdrüse entsprechen, und die Querschnittsbilder der Ausdruck knäuelförmig zusammengerollter Drüsenschläuche sein.

Fettropfen wurden nicht nachgewiesen; stellenweise trifft man dunkler gefärbte Zellen, welche gewöhnlich schmäler sind, oft das Lumen nicht

Fig. 270.

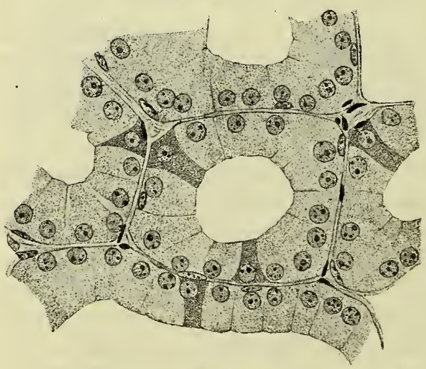


Fig. 271.

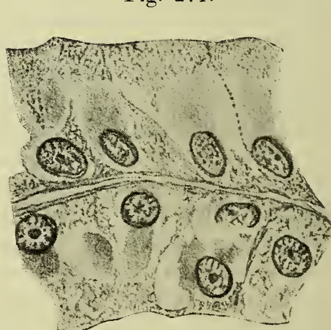


Fig. 270. **Schnitt durch die braune Inguinaldrüse des Kaninchens.** (Nach SCHAAP.) 370 mal vergr. Die Zellen haben einen körnigen Inhalt; einzelne zeigen sich als dunkle, schmale Bänder, welche bisweilen das Lumen nicht erreichen.

Fig. 271. **Secernnierende Epithelien des „spezifischen“ Teiles der Inguinaldrüse** („braunen Drüse“) **des Kaninchens.** W. Oc. 4, hom. Im. $^{1}/_{34}$.

erreichen und nicht selten durch besonders breite Zellen begrenzt werden (Fig. 270). Es scheint dieses Verhalten in Verschiedenheiten der Sekretion bedingt zu sein.

*) Accessor. Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere; auch Figur 269.

Im Lumen der Drüsentubuli findet sich Sekret in Form von kleinen, homogenen Kügelchen.

Die Befunde RAUTHERS über die braune Inguinaldrüse decken sich im allgemeinen mit denen SCHAAPS und den meinigen (Fig. 272). Er konnte an seinen Präparaten viele Teilungserscheinungen beobachten, und bemerkt hinsichtlich der Entwicklung dieser Drüse, daß sie sehr früh beginne. Schon bei einem 5 cm langen Embryo fand er, von der Inguinalfalte ausgehend, mehrere solide zapfenförmige Einwucherungen in die Epidermis, die sich bis ins Bindegewebe erstrecken, und hier auch schon zum Teil ein deutliches Lumen wahrnehmen ließen. Ein Embryo von $6^1/_2$ cm Länge ließ bereits eine Anlage von beträchtlicher Größe erkennen (Fig. 266), deren Lappen durch Bindegewebe getrennt waren, und die mit einem einzigen Ausführungsgange in die Inguinalfalte mündete. Spuren von sekretorischer Tätigkeit vermochte RAUTHER zu dieser Zeit noch nicht nachzuweisen. Auch ihm ist die Entstehung der Drüsen aus modifizierten Schweißdrüsen nach Bau und Art der Entwicklung wahrscheinlich.

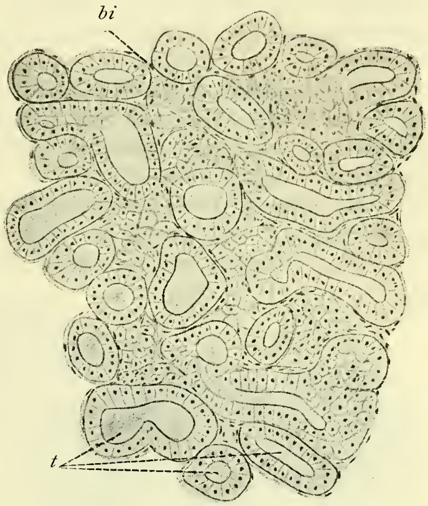


Fig. 272. **Lepus cuniculus.** Stück eines Querschnittes durch die braune (tubulöse) Inguinaldrüse. *t* Tubuli in verschiedenen Richtungen getroffen; *bi* intertubuläres Bindegewebe. (Nach RAUTHER.)

Glandulae anales.

Analdrüsen sind in der Klasse der Nager nach der Meinung früherer Autoren weit verbreitet, ja wohl allgemein vertreten; indessen werden wir sogleich sehen, daß diese Ansicht einer erheblichen Einschränkung bedarf. LEYDIG hält sie, wie des weitern ausgeführt, für Reservoire zweier verschiedener Drüsenarten, insofern einerseits sehr entwickelte Talgdrüsen in sie einmünden, andererseits solche, welche ein spezifisches Sekret bilden. CARUS fand bei den männlichen Dipodidae zwei Afterdrüsen von gewaltiger Größe.

Die Organe kommen, wie es scheint, durchgehends bei beiden Geschlechtern vor.

Eine sehr ausführliche Untersuchung der Analdrüsen des Kaninchens verdanken wir G. GROTE, welcher unter STIEDA arbeitete. Unter gewissenhafter Berücksichtigung der Geschichte dieser Gebilde kommt er zu dem Ergebnis, daß die meisten ältern Forscher Analdrüsen und Analsäcke miteinander verwechselt, oder beide durcheinander geworfen haben. Analdrüsen besitzen, soweit bisher bekannt, nur einige Nager, Analsäcke dagegen viele andere Säuger, insbesondere die Karnivoren. Unter den Nagern besitzen nach den Erhebungen GROTES nur das Kaninchen und das Meerschweinchen wirkliche Analdrüsen, insofern man darunter zwei langgestreckte drüsige Organe versteht, die zu beiden Teilen des Rectums innerhalb der Bauchhöhle gelegen sind.

LEYDIG bemerkt über die Ausführungsgänge dieser Drüsen, daß die der einzelnen Läppchen entweder für sich münden, oder, was häufiger sei,

daß mehrere von ihnen sich zu einem gemeinsamen Ausführungsgange verbinden, und in dieser Form enden. Ueber den Ort der Ausmündung aber fehlen genauere Angaben; fast scheint es, daß er ihn in den Präputialsak verlegt. Auch KRAUSE läßt hierüber Genaueres vermissen.

Über den Typus besteht gleichfalls keine Uebereinstimmung der Ansichten; LEYDIG hält die Drüse dem tubulösen Typus zugehörig, während CHATIN sie dem acinösen zurechnet; letzterer läßt die Ausführungsgänge oberhalb des Anus, zwischen diesen und den Sexualorganen ausmünden.

Die Analdrüsen des Kaninchens sind nach den Ermittelungen GROTES nur von LEYDIG, KRAUSE und CHATIN wirklich gesehen worden, während alle übrigen Autoren dieselben entweder gar nicht erwähnen, oder mit Analsäcken zusammenwerfen.

In neuerer Zeit haben sie beim Kaninchen auch eine Bearbeitung durch SCHAAP und durch RAUTHER erfahren.

Die Drüsen besitzen eine gelbliche oder bräunliche Farbe: sie liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Wirbelsäule, unmittelbar der Muskulatur der Rektalwand an, ohne jedoch an irgend einer Stelle in sie einzudringen. SCHAAP behauptet hierzu im Gegensatz, daß sie von deren Muskelfasern umgeben wären. Sie haben eine gelappte Form, ähnlich der braunen Inguinaldrüse, nur sind die Läppchen größer; besonders ist das kaudale Ende durch eindringende Bindegewebs- und Muskelzüge in eine größere Anzahl von Läppchen geteilt.

Fig. 273.

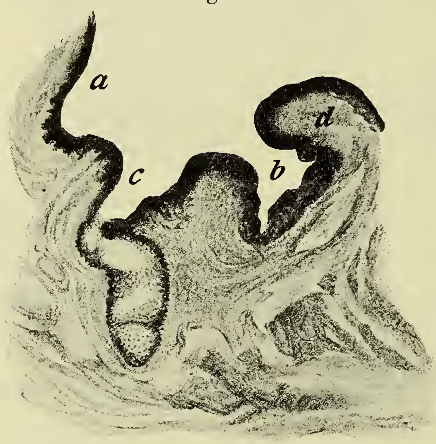


Fig. 274.



Fig. 273. **Schnitt durch den Anus eines Kaninchens,** um die Ausführungsgänge der Analdrüsen zu demonstrieren. Vergr. 80. *a* äußere Haut; *b* Einschnürung an der Grenze zwischen äußerer Haut und Schleimhaut; *c* Mündung einer Analdrüse; *d* vorspringende Schleimhaut.

Fig. 274. **Schnitt durch den Anus eines Kaninchens,** um die Ausführungsgänge der Analdrüsen zu demonstrieren. Vergr. 80. *a* äußere Haut; *b* Einschnürung an der Grenze zwischen äußerer Haut und Schleimhaut; *c* Müudung einer Analdrüse; *d* vorspringende Schleimhaut. (Nach GROTE.)

Ihre Lagerung ist eine etwas schräge, und werden sie ventralwärts nur durch den Urogenitaltraktus voneinander getrennt. Nach GROTE ähnelt ihre Form der einer abgeplatteten Keule, deren dickeres Ende dem Anus zugewandt ist. Hier sind sie nur bedeckt von der unbehaarten Haut, welche die halbmondförmigen Präputialtaschen bildet, so daß man bei geeigneter Behandlung die Drüsen an dieser Stelle von außen

durchschimmern sehen kann, ebenso wie die Präputialdrüsen, welche hier über den Analdrüsen liegen.

Diese Lage kommt dadurch zustande, daß die letzgenannten Organe in ihrem kaudalen Abschnitt durch die Muskeln des Diaphragma pelvis von den Präputialtaschen und ihren Drüsen getrennt werden. SCHAAP fand die Analdrüsen etwa doppelt so groß als KRAUSE, der ihre Länge auf 15, ihre Breite auf 3—4 mm angibt. Die Drüsen der weiblichen Tiere sind kleiner, als die der männlichen; doch wechseln die Maße im hohen Grade im Verhältnis zur Größe des Kaninchens.

GROTE macht auf die wichtige Bedeutung aufmerksam, welche das Verhalten des Rectums für die Klassifizierung der Drüsen hat. Die Rektalschleimhaut hört nämlich mit einer ringförmigen Einbuchtung etwa 6—8 mm vor der Analöffnung auf, und bis hierher stülpt sich die behaarte Haut ein, die kranialwärts allerdings dünner wird und die Haare verliert, jedoch mit großen Talgdrüsen versehen ist.

In den Grund dieser Einbuchtung, und zwar im Rete Malpighi der äußern Haut münden, die Ausführungsgänge, welche aber selbst mit bewaffnetem Auge schwer zu sehen sind (Fig. 273 und 274 *c*). Nach Präparation der Drüse mit 20—30 % Essigsäure bemerkte GROTE 2—3 Ausführungsgänge, die in der Mitte der Drüsen beginnen, eine kurze Strecke der Drüsenachse parallel verlaufen, sich jedoch in der Nähe des Darmlumens so verdünnen, daß sie nicht weiter beobachtet werden konnten.



Fig. 275. **Aus einem Schnitt durch die Glandula analis eines Kaninchens,** zur Demonstration der Ausführungsgänge. (Nach GROTE.) Vergr. 80. *a* Drüsenläppchen; *b* Ausführungsgänge, die sich dichotomisch verzweigen.

Je zwei bis fünf Drüsentubuli vereinigen sich zu einem Ausführungsgang, der denselben Bau hat, wie die Drüsenröhrchen, jedoch mit niedrigerem Epithel ausgekleidet ist. Diese Ausführungsgänge erster Ordnung laufen in schräger Richtung durch die bindegewebigen Septa der Darmwand; hier vereinigen sich je einige von ihnen zu einem Hauptausführungsgang (Figur 275 *b*). Solcher zählte GROTE jederseits 7—8 Stück. Sie verlaufen zwischen Darmwand und der Drüsenmasse, ersterer unmittelbar anliegend, und münden an der Grenze zwischen äußerer Haut und der Mucosa des Darmes. Zuweilen kommt es vor, daß ein einzelnes Drüsenläppchen mittelst eines besondern Ausführungsganges oberhalb der gemeinsamen Mündungsstellen direkt in das Darmlumen endet. Die Ausmündungsstellen der Hauptausführungsgänge liegen aber noch im Bereich der äußern Haut, das mehrschichtige

Stratum Malpighi geht allmählich in das einschichtige Epithel der Hauptausführungsgänge der Drüse über.

Schaap spricht sich über die Topographie der Ausführungsgänge nicht weiter aus, bemerkt aber, daß sie mit einem zweischichtigen Epithel ausgekleidet seien.

Anlangend den feinen Aufbau der Drüse, so setzen sich die Drüsenläppchen nach Grote aus gewundenen, mit kleinen Ausbuchtungen versehenen, cylindrischen Kanälchen zusammen; letztere werden von einer zarten, leicht faserigen Bindegewebswand gebildet, und sind mit einschichtigem Epithel bekleidet (Fig. 276 und 277). Die verhältnismäßig hohen Zellen haben die Gestalt fünf- oder sechsseitiger Prismen, mit klarem, durchsichtigem Protoplasma, welches hie und da feine Körnung aufweist. Der Kern liegt mehr der Basis der Zelle genähert, und läßt mehrere Nukleolen erkennen.

Fig. 276.

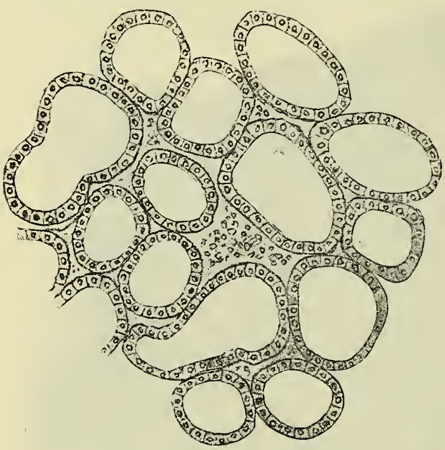


Fig. 277.

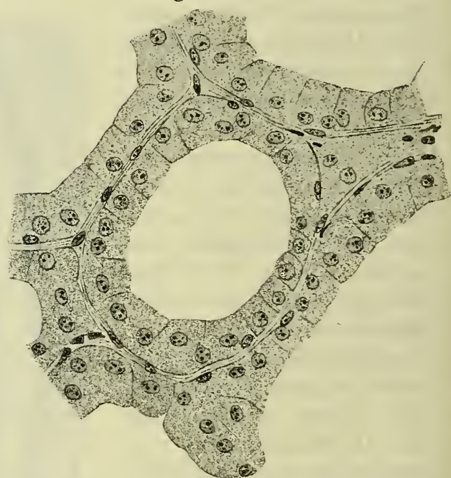


Fig. 276. **Schnitt durch die Gl. analis des Kaninchens.** (Nach Grote.) Vergr. 250.

Fig. 277. **Querschnitt eines Drüsenröhrchens der Gl. anales** (genau übereinstimmend mit dem der Gl. inguinales, nur besteht der Inhalt dieser Zellen aus kleinen runden Kügelchen). (Nach Schaap.) Vergr. 370.

Die Ausführungsgänge sind mit einer Schicht ebenso geformter, nur niedrigerer Zellen ausgekleidet.

Hierin steht Grote im Widerspruch mit Schaap, welcher in den Ausführungsgängen ein zweischichtiges Epithel beschreibt (s. o.). Dieser fand das Bild der Afterdrüse auf dem Querschnitt bei schwacher Vergrößerung dem der braunen Inguinaldrüse sehr ähnlich; auch die dort beobachtete Verschiedenheit der Höhe des Epithels und der verschiedenen Weite der Drüsenlumina verhält sich ähnlich.

Wie bei der braunen Inguinaldrüse, bemerkt man auch hier glatte Muskelfasern an der Peripherie des Epithels (Fig. 277); das Zellprotoplasma besteht aus sehr kleinen, schwach lichtbrechenden Kügelchen, die runden oder platt ovalen Kerne liegen im basalen Teil der Zelle. Auch finden sich die eigentümlichen dunklen Zellen der braunen Inguinaldrüse wieder, ebenso zahlreiche Fetttröpfchen.

Das intertubuläre Bindegewebe ist sehr schwach entwickelt. SCHAAP findet den hauptsächlichsten Unterschied zwischen Anal- und brauner Inguinaldrüse darin, daß bei jener das Protoplasma feinkörnig sich zeigt, bei dieser hingegen aus dichtgedrängten, gröbern Kügelchen besteht. Die Analdrüsen besitzen außerdem im Gegensatz zur braunen Inguinaldrüse viel Fett.

GROTE hält die Analdrüsen des Kaninchens ihrer Gesamtanlage nach nicht für einfache, sondern für zusammengesetzte Drüsen, welche aus je 6—8 einzelnen Abschnitten bestehen. Von den letztern zerfällt wiederum jeder einzelne in eine Anzahl von Läppchen.

Ihrem Bau nach zählen sie zu den verästelten tubulösen Drüsen.

Da die Ausführungsgänge außerhalb der Darmschleimhaut im Bereiche der äußern Haut ausmünden, und das Epithel der Drüsengänge direkt in die Epidermis übergeht, so darf man die Drüse zu den Hautdrüsen rechnen; GROTE betrachtet sie als modifizierte Schweißdrüse, welche sonst dem Kaninchen fehlen; er schließt sich hierin der Auffassung LEYDIGS an.

RAUTHER beschreibt die Analdrüsen beim Kaninchen als zwei sackförmige, von einer kräftigen Schicht gestreifter Muskulatur umhüllte Körper, die jederseits dem Rektum anliegen, kurz vor dem After jedoch auf dessen ventraler Seite aneinanderstoßen (Fig. 241 u. 266 C). Die größern Lappen sind durch Muskelzüge, die kleinern durch solche von Bindegewebe getrennt. Er kommt also entgegen SCHAAP zu ähnlichen Ergebnissen, wie sie GROTE an seinem Material erheben konnte; auch die große Aehnlichkeit in Bau und Farbe mit der braunen Inguinaldrüse hebt er hervor, und gibt eine Zeichnung des sezernierenden Epithels, die ich anfüge (Fig. 278). Im Protoplasma zahlreiche größere und kleinere Sekrettropfen, welche in der Umgebung des meist basal gelegenen Kernes zu größern hellen Vakuolen zusammenfließen. Die von mir beobachteten bläschenförmig aufgetriebenen Zellen fand RAUTHER zur Richtung der andern nicht senkrecht stehen, doch breiter; das von mir dort Mitgeteilte scheint eher für Zellen zu gelten, die nach einwärts aus dem Epithel herausgerückt, demselben flach anliegen — sie sind in Figur 278 wiedergegeben und zeigen stets Kernteilungsfiguren.

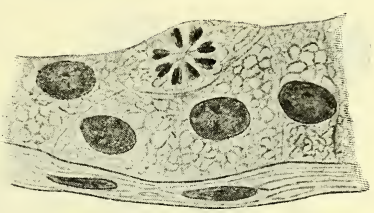


Fig. 278. **Lepus cuniculus.** Epithelzellen aus der Analdrüse (C in Fig. 266) mit karyokinetischer Figur. (Monaster von der Fläche gesehen.) (Nach RAUTHER.)

Bezüglich der Entwicklung sah er bei einem Embryo von 5 cm Länge als Anlagen der Afterdrüsen teils solide Epidermiseinwucherungen, teils aber schon verzweigte Tubuli mit deutlichem Lumen; bei solchen von $6^1/_2$ cm Länge fanden sie sich schon weit entwickelt, im Aufbau der braunen Inguinaldrüse ähnlich (Fig. 266 *gl. an.*). RAUTHER hält mit GROTE für wahrscheinlich, daß auch die Analdrüsen von Schweißdrüsen abzuleiten sind.

Glandulae praeputiales.

Nur bei LEREBOULLET finde ich eine Angabe über Vorhautdrüsen beim Kaninchen beiderlei Geschlechts; er gibt eine Abbildung, sowohl für das männliche Tier als auch für die Drüsen des Praeputium clitoridis des Weibchens. Beim Männchen stehen sie seiner Angabe nach als kleine Talgdrüsen rings um die Oeffnung des Praeputium herum, beim Weibchen ebenso um die der Clitoris.

van Deen spricht Hasen und Kaninchen eine Drüse der Glans penis zu, und gibt dieselbe in seiner Abbildung wieder (Fig. 235). Er beschreibt sie als eine sehr längliche Drüse, welche bei beiden Geschlechtern vorhanden ist, und an der Unterfläche der Rute, bezw. Clitoris ihre Lage hat.

Es liegt wahrscheinlich eine Verwechslung mit einer der Inguinaldrüsen vor; ich vermochte eine Penisdrüse nicht zu finden.

Penis und Clitoris bestehen nach van Deen zum größten Teil aus Knorpel, letzere ist beinahe so stark entwickelt, wie der Penis.

Claus Müller hat unter Eberth den Menschen und eine Anzahl Säuger auf Präputialdrüsen und solche der Glans hin untersucht. Er fand beim Kaninchen die von mir zitierten Befunde Lereboullets bestätigt, insofern als sich zu Haufen angeordnete acinöse Talgdrüsen in nicht unbeträchtlicher Menge im Praeputium vorfanden; daneben aber noch größere und kleinere Säcke, die mit den Drüsenpaketen in direktem Zusammenhang stehen. Die Säckchen waren mit einem mehrschichtigen, etwas abgeplatteten Epithel ausgekleidet, und hatten eine homogene, talgartige Masse zum Inhalt. An der Glans fanden sich keine Drüsen.

Rauther bestätigt die Befande Müllers im allgemeinen, wenn er sagt, daß sich Präputialdrüsen beim männlichen Kaninchen im Bindegewebe der Vorhautfalte eingebettet in großer Anzahl finden; sie besitzen den Bau beträchtlich vergrößerter typischer Talgdrüsen, und stellen in ihrer Gesamtheit keine geschlossene Drüsenmasse mit besonderm Ausführungsgang dar, wie bei den Murinen, sondern weisen einen elementareren Typus der Ausbildung auf. Denn da jedes Drüschenbüschel hier im engen Anschluß an einen zugehörigen Haarbalg entsteht, so münden sie dementsprechend auch zerstreut auf der Oberfläche der Vorhaut aus.

Er macht auf die auffallend starke Erweiterung aufmerksam, welche die Haarbälge in ihrem vordern Teil erfahren haben, wodurch ein weitmaschiges bindegewebiges Gerüst entsteht, dessen Hohlräume wahrscheinlich als Sekretdepots dienen.

In den Drüsenacini fanden sich Zellen in allen Stadien, vom unversehrten Zustande bis zur fettigen Degeneration, in den Hohlräumen Reste von Sekret in Form farbloser Fasern und Flocken.

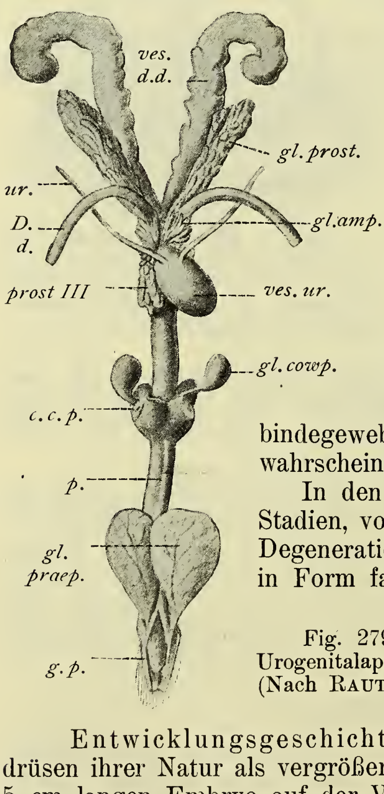


Fig. 279. **Mus musculus.** Drüsen des männlichen Urogenitalapparates, ohne den hintern Teil der Prostata II. (Nach Rauther.)

Entwicklungsgeschichtlich entspricht die Anlage der Präputialdrüsen ihrer Natur als vergrößerte Talgdrüsen. Rauther fand bei einem 5 cm langen Embryo auf der Vorhaut zahlreiche, weiter als die übrigen entwickelte Haaranlagen; die Haarbalgdrüsen waren jedoch noch nicht angelagert. Beim Neugebornen sah er sie wohlausgebildet, jedoch entsprechend kleiner als beim erwachsenen Tier, und ohne die merkwürdige Erweiterung der Haarbälge.

Mus decumanus ♂.

Zur Untersuchung gelangten starke ältere Männchen im Monat Juli, also wohl auf der Höhe der Brunst. Der Geschlechtsapparat der männlichen Murinen ist außerordentlich reich an Anhangsdrüsen; neben stark

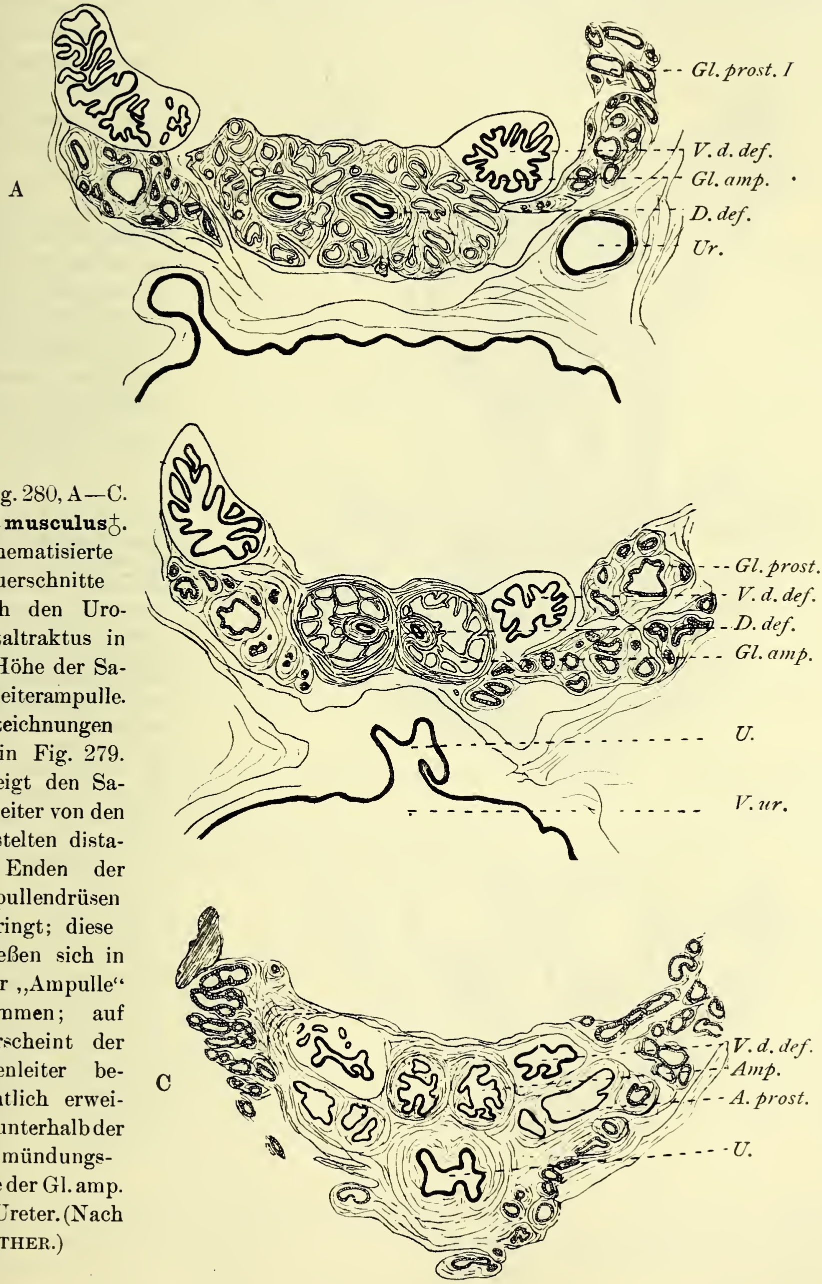


Fig. 280, A—C. **Mus musculus** ♂. Schematisierte Querschnitte durch den Urogenitaltraktus in der Höhe der Samenleiterampulle. Bezeichnungen wie in Fig. 279. A zeigt den Samenleiter von den verästelten distalen Enden der Ampullendrüsen umringt; diese schließen sich in B zur „Ampulle" zusammen; auf C erscheint der Samenleiter beträchtlich erweitert, unterhalb der Einmündungsstelle der Gl. amp. *Ur.* Ureter. (Nach Rauther.)

entwickelten palmförmig nach auf- und auswärts gebogenen Samenblasen finden sich an der ampullenartigen Erweiterung des Samenleiters frei-

liegende Drüsenschläuche, welche in der Art sich nur beim Hamster wiederfinden. Daneben ist eine stark entwickelte, in mehrere Abschnitte zerfallende Prostata vorhanden, endlich ansehnliche Cowpersche und Urethraldrüsen; hierzu kommen noch große Präputial- und Analdrüsen.

Colliculus seminalis („Vagina masculina"). Rauther hat das Verdienst, in neuerer Zeit in diese Verhältnisse, welche für Topographie und morphologische Deutung der Anhangsdrüsen von grundlegender Bedeutung sind, durch eingehende Untersuchungen mehr Klarheit gebracht zu haben. An der dorsalen Wand der Pars prostatica urethrae findet sich eine kurze mediane Längserhebung (Fig. 290 *G. C. s*), welche sich nach oben stark verbreitert, und mit zwei sich entgegenstreckenden Falten (*F*) der gegenüberliegenden ventralen Harnröhrenwand verwächst. Dadurch wird das Lumen des Urogenitalkanales (*C. ug.*) in drei Räume geteilt (Fig. 280, Schnitt F). Von diesen ist der vorderste, mediane, die Harnröhre (*U.*), die beiden lateralen *U'* enden nach kurzem Verlauf aufwärts blind.

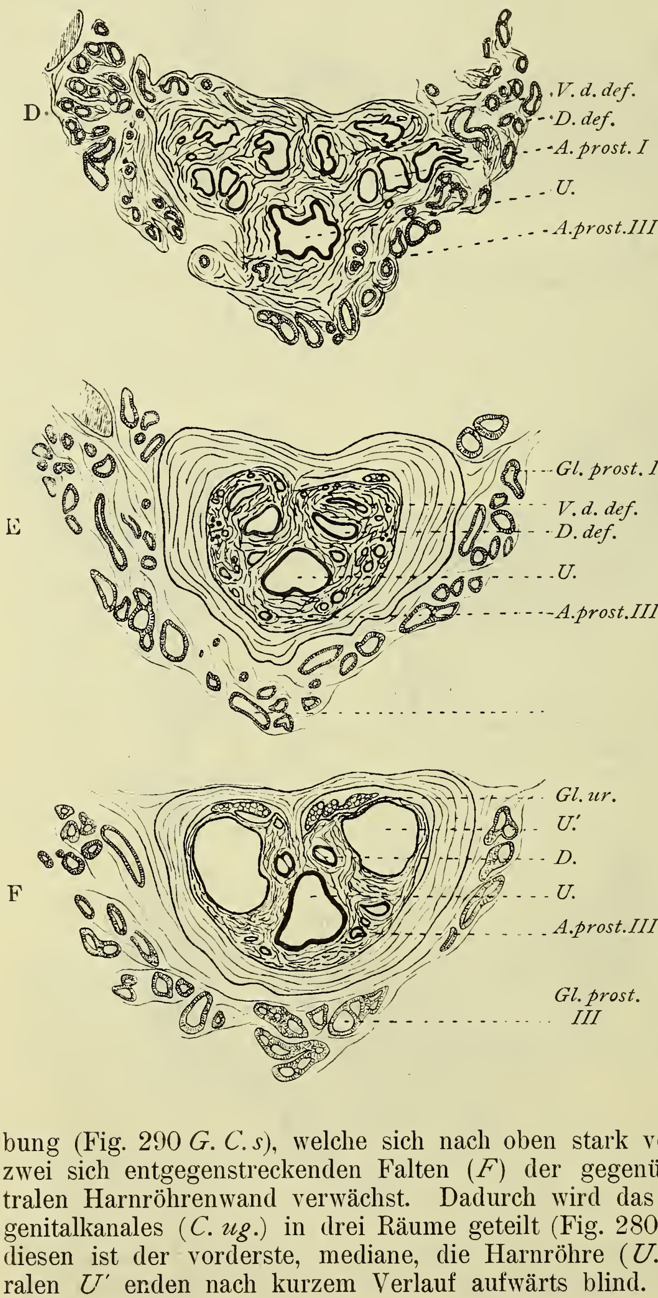


Fig. 280, D—F. **Mus musculus** ♂. Querschnitte durch die Pars prostatica urethrae. D: unter den Ausführungsgängen der Prostata fallen jederseits drei durch besondern Umfang auf; sie gehören der Prostata I an. E, F enthalten die Einmündung der Prostata in die Urethra und die Vereinigung der Samenleiterblase *V. d. def.* mit dem Samenleiter *D. def.* zum Ductus ejaculatorius *D.* Auf F erscheinen die obersten Ausläufer der Gl. urethrales; die blinden Divertikel *U'* der Harnröhre *U.* erscheinen quer durchschnitten. (Nach Rauther.)

Der Colliculus seminalis wird gebildet durch die mediane Falte (Figur 281 *C. s.*), und trägt zwei seitliche Oeffnungen, die den Ductus ejaculatorii (*D.*) angehören. Nach den Beobachtungen Rauthers teilen sich diese kurz oberhalb ihrer Ausmündungsstelle in den Samenleiter und den Ausführungsgang der Samenblase (*V. d. def.*), so daß sich also entgegen der früher von Oudemans und mir vertretenen Ansicht bei den Murinen ein wirklicher D. ejaculatorius findet. Diese vereinigen sich direkt mit der Harnröhre zur Bildung eines Urogenitalkanales, derart, daß ein von der Urethra getrennter, nur der Ausführung der Geschlechtsstoffe dienender Genitalkanal nicht besteht.

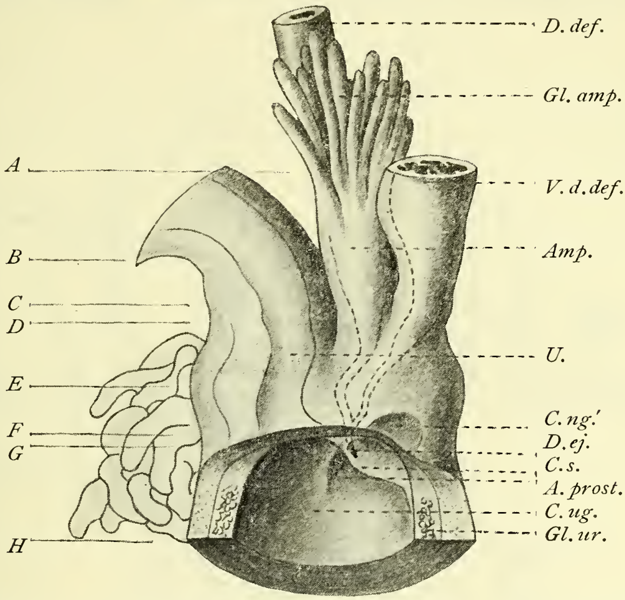


Fig. 281. **Mus musculus**. Proximales Ende des Urogenitalapparates zur Demonstration der Ausmündungsweise des Samenleiters und seiner drüsigen Adnexa. Rekonstruktion nach den Schnitten Fig. 280 u. 290 A—G. Die horizontalen Striche links geben die Höhe der letztern an. Die linke Seitenwand der Harnröhre bis z. Verwachsungsstelle des Colliculus seminal. mit der gegegenüberliegenden Falte der ventralen Harnröhrenwand ist entfernt gedacht. Von der Prostata sind nur einige Tubuli des rechten vordern Bündels der Orientierung halber eingezeichnet. *Amp.* Ampulle; *A. prost.* Ausführungsgänge der Prostata; *C. s.* Colliculus sem.; *C. ug.* Urogenitalkanal; *C. ug.'* blinde Divertikel desselben; *D. ej.* Ductus ejaculatorius; *Gl. amp.* Ampullendrüsen; *Gl. ur.* Urethraldrüsen; *U.* Urethra; *D. def.* Samenleiter; *V. d. def.* Samenleiterblase. (Nach Rauther.)

Auch die frühere Auffassung der „Vagina masculina" ist zu verlassen; die vorbeschriebenen beiden seitlichen Taschen im Urogenitalkanal kann man sich so entstanden denken, daß der ungewöhnlich hoch entwickelte Samenhügel mit der ventralen Wand der Harnröhre an zwei Stellen verwuchs (Fig. 290 G), und dadurch von diesen die beiden blinden Divertikel (*U'*) abtrennte. Die Müllerschen Gänge schwinden bei den Murinen schon im Verlaufe der embryonalen Entwicklung vollständig und sind Reste derselben beim erwachsenen Männchen nicht mehr erhalten, daher auch keine Vagina masculina.

Hierbei übersieht Rauther aber, daß er unmittelbar darauf einen Rest von ihnen als „Uterus masculinus" bestätigt.

Ausmündung der Ductus deferentes. Rauther fand sie beim Neugebornen sehr hoch, fast an der Blasenausmündung in die Urethra, wo sie auf einer noch ziemlich flachen Erhebung der dorsalen Wand auslaufen. Zwischen ihren distalen Enden findet sich ein kleines spaltförmiges Bläschen, anscheinend nach oben wie nach unten in je zwei

kurze Zipfel auslaufend — dieses ist der letzte Rest der Müllerschen Gänge, der dem von STUTZMANN beschriebenen Uterus masculinus entspricht.

Drüsige Anhänge des Ductus deferens.

a) Glandula vesicularis (Samenleiterblase RAUTHERS). Die Samenblasen sollen nach RUDOLF WAGNER einigen Nagern völlig fehlen; bei der Wanderratte sind sie nur zu einem Paar vorhanden, und stellen sich als mächtig entwickelte, wurstartig sich entgegenkrümmende Körper dar, die bis zur halben Höhe des Harnleiters emporsteigen können, und die Harnblase zwischen sich nehmen. LEYDIG gab von ihnen 1850 eine schöne Abbildung. Ihr äußerer Rand ist tief eingekerbt, woraus CUVIER Veranlassung nahm, die zwischen je zwei einspringenden Falten (Einkerbungen) gelegenen Abschnitte mit Taschen zu vergleichen, und die Gesamtdrüse als aus solchen Taschen zusammengesetzt darzustellen (Figur 279, 282 u. 283). Auch JOHANNES MÜLLER zeichnet für Mus rattus nur eine, zwischen Harnblase und Rectum seitlich gelegene paarige Samenblase (Figur 291). Die Abbildung eines Durchschnittes durch das ganze Organ, welche wir LEYDIG verdanken, erweist, daß ein gemeinsamer innerer Hohlgang von erheblicher Weite die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsen von allen Seiten her aufnimmt; diese Drüsen machen einen Hauptbestandteil der Samenleiterwand aus; sie sind nach LEYDIG von alveolärem Bau, besitzen verschiedene Größe und Entwicklung.

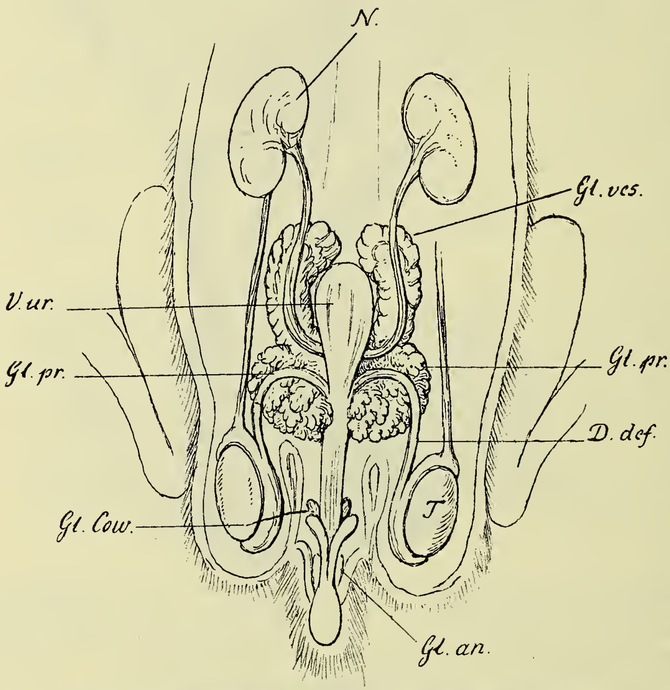


Fig. 282. **Urogenitalapparat von Mus decumanus in situ.** (Natürliche Größe.

Ich fand das Organ prall mit Sekret erfüllt, welches einen durchaus homogenen, hellen, wachsartigen Anblick bot und sich in Häm- oder Karmalaun schwach violett färbt. LEYDIG sah entweder eine krümliche Masse mit vereinzelten Zellen, oder scharf konturierte rundliche oder längliche Kerne, niemals aber Spermatozoen; er hält die Masse als von zerfallenen Zellen herrührend. Ich habe gleichfalls von Samenfäden nichts gesehen, konnte aber auch sonst im Sekret irgendwelche geformte Elemente nicht nachweisen.

Rauther spricht es im frischen Zustande als milchig-weiße, leicht gerinnende Masse an, Stutzmann als solche, die teils körnig, teils gut färbbar, teils weißlich glänzend und nicht färbbar, von krystallinischem Gefüge und sehr wechselnder Form sich darstellt. Die erstgeschilderten Massen überwogen im mittleren Hohlgange, die letztern in den Acini. Rauther fand ebenfalls Sekret von zweierlei Aussehen: Der Hohlgang war fast ganz erfüllt von großen, kompakten Ballen eines feinkörnigen, gelbgefärbten Sekretes (Fig. 284 *S*); in den seitlichen Ausstülpungen oder sonst im peripherischen Teil des Organes sah er „eine blasse, faserige oder flockige Masse, deren einzelne Bestandteile spitze und scharfeckige Formen aufweisen".

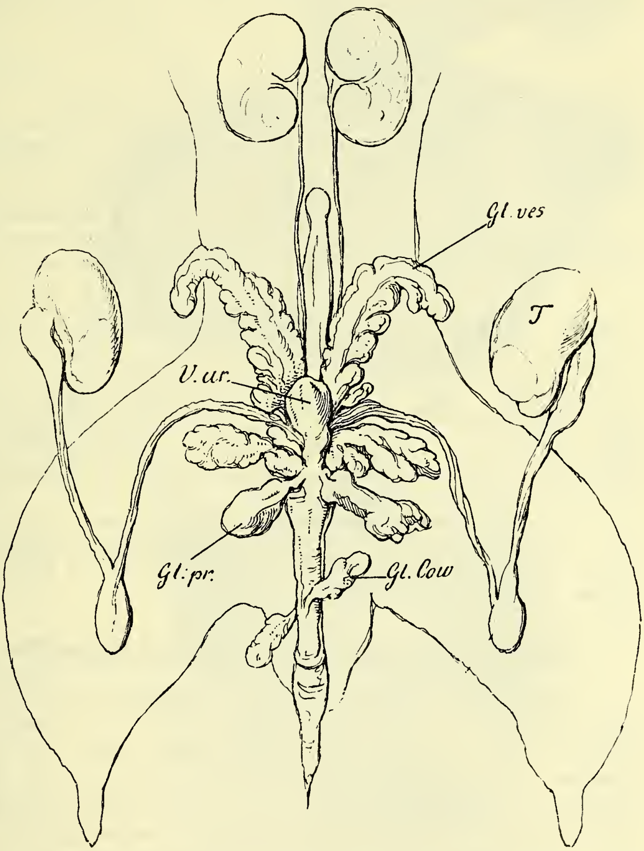


Fig. 283. **Urogenitalapparat von Mus decumanus.** (Natürl. Größe.)

Anlangend den Bau, so besteht die Wand des Gebildes aus der zarten bindegewebigen Serosa und einem kräftigen Mantel von glatter Muskulatur, welche auch an die Umhüllung der einzelnen Drüschen Züge schickt. Nach Rauther ist die Wand ganz so gebaut, wie die des Samenleiters, bis auf das Fehlen longitudinaler Muskeln und die etwas abweichende Form des Drüsenepithels. Der mit einem einschichtigen Cylinderepithel bekleidete Hohlgang besitzt zahlreiche vorspringende Epithelfalten. Das kubische bis kurzcylindrische Drüsenepithel steht auf einer kernhaltigen Basalmembran; seine vorspringenden Leisten treten oft zu Maschen miteinander in Verbindung.

Rauther erhob an seinem Material im wesentlichen denselben Befund; auch er sah, wie die Epithelfalten sich oft zu völlig abgegrenzten Taschen vereinigen, und hält die von Stutzmann und mir als „alveoläre Drüsenbläschen" bezeichneten Gebilde für mehr oder weniger geräumige Ausbuchtungen der mit Epithel bekleideten Blasenwand.

Das Epithel zeigt nach ihm verschiedene Dimensionen in Bezug auf Höhe und Weite; zum Teil sind die Zellen ziemlich hoch und schmal mit gleichmäßig fein granuliertem Protoplasma und grundständigem ovalen Kern; andere lassen zu beiden Seiten des Kernes helles Sekret in größerer

oder geringerer Menge erkennen, erscheinen infolgedessen breiter. Eine dritte Art, meist in der Nähe der eben beschriebenen, ist verschmälert, zusammengedrückt, sekretleer, und zeichnet sich aus durch besondere dunkle Färbung des Protoplasmas. Er konnte nicht beobachten, daß ein Zerfall von Zellen durch die Sekretionsbildung stattfinde (Figur 284).

Nach STUTZMANN nimmt die Samenleiterblase ihren Ursprung durch Ausstülpung aus dem D. deferens, mit dem sie sich nach der Beobachtung RAUTHERS beim Neugebornen noch zu einem längern Ductus ejaculatorius vereinigt.

Fig. 284.

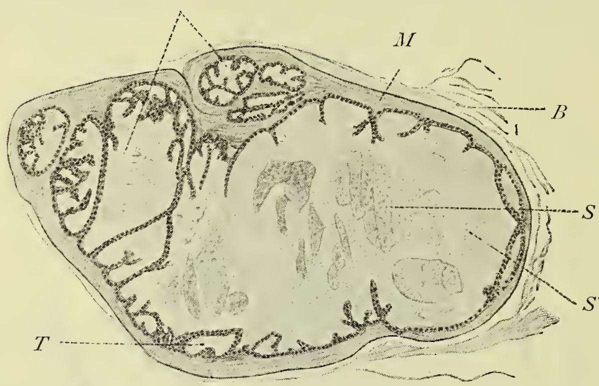


Fig. 285.

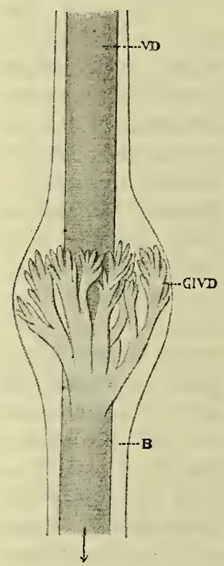


Fig. 284. **Mus musculus** ♂. Querschnitt durch die Samenleiterblase; *B* äußeres Bindegewebe; *M* glatte Muskelhülle; *D* Divertikel; Epitheltaschen (einseitig eingestülpte Epithelduplikaturen); *S* Sekret in gekörnten Ballen; *S'* faseriges Sekret. 30 : 1. (Nach RAUTHER.)

Fig. 285. **Mus musculus** ♂ (halb erwachsen). Vergr. 20 : 1. (Nach OUDEMANS.) Endabschnitt des Ductus deferens mit der verästelten Drüse: *GlVD*. *VD* Samenleiter: *B* Bindegewebe. Der Pfeil weist nach der Urethra hin.

Anhangsdrüsen des Ductus deferens (Glandulae ampullarum).

Schon JOHANNES MÜLLER beschreibt bei Ratten und Mäusen an den Enden der Samenleiter, ehe sie in die Harnröhre münden, kleine follikuläre Drüsen und Drüsenläppchen, deren Schläuche, aus einem Stamme hervorgehend, sofort in viele knäuelartige Aeste zerfallen. Er gab hierüber eine schöne Abbildung bei Hamster und Ratte (Figur 291). Bei ersterem ist die ampullenartige Erweiterung des Samenleiters sehr stark und ausgedehnt, bei den Murinen dagegen äußerlich überhaupt nicht sichtbar. Daher müssen wir bei diesen die Ampullendrüsen als außerhalb der Wand des Samenleiters liegende Gebilde betrachten, ein Verhalten, welches nach OUDEMANS unter den Säugetieren ganz vereinzelt dasteht (Figur 285). LEYDIG beschreibt diese Gebilde als ästig geteilte Schläuche, von sehr wenig Bindegewebe zusammengehalten, welches von einem Schlauche zum andern zieht, STUTZMANN bei Mus decumanus als eine der Ampulle entsprechende seitliche Anschwellung des D. deferens, deren Schleimhaut sich in Zotten erhebt und drüsigen Charakter zeigt.

RAUTHER erachtet als die Ampulle des Samenleiters die Erweiterung, „die derselbe durch die Vereinigung mit dem sehr weiten gemeinsamen Ausführungsgang der diesem untern Teil des Samenleiters aufsitzenden, fingerförmig verästelten Drüsenblindschläuche“ (Fig. 280 *B. Gl. amp.*) ein-

geht. Der D. deferens erfährt jedoch kurz vor der Vereinigung mit diesen Drüsenblindschläuchen eine beträchtliche Verengerung seines Durchmessers, „so daß er als ein enger Kanal von dem Ausführungsgang der Drüsen halbkreisförmig umgriffen wird" (Fig. 280 B, *D. def.*). Wiewohl so der Eindruck entsteht, daß der Samenleiter in den ampullenartig erweiterten Drüsengang münde, als umgekehrt der letztere in den D. de-

Fig. 286.

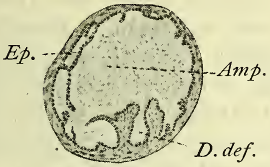


Fig. 287.

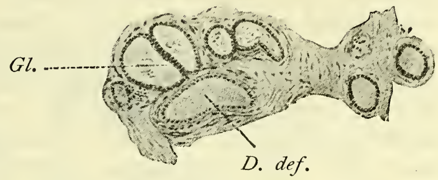


Fig. 286. **Mus musculus ♂.** Querschnitt durch den Samenleiter, mit dem erweiterten Ausführungsgang der Ampullendrüsen (*Amp.*); in letzteren zahlreiche Spermatozoen. *D. def.* stark verengtes Lumen des D. deferens, bereits mit dem Ausführungsgang (*Amp.*) im Zusammenhang stehend; *Ep.* Cylinderepithel der Ampulle mit leistenförmigen Erhebungen.

Fig. 287. **Mus musculus ♂.** Querschnitt durch den Samenleiter, umgeben von den Hauptstämmen der Drüsenschläuche (*Gl.*) (etwas höher als in Figur 286). (Nach Rauther.)

ferens, so ist natürlich das letztere das Richtige, da doch die Drüsen mit ihrem Ausführungsgange entwicklungsgeschichtlich ans dem Samenleiter entstanden sind. Dadurch, daß die Drüsenschläuche nicht, wie gewöhnlich innerhalb, sondern außerhalb der Samenleiterwand ihre Lage haben, erklärt sich die geringe Entwicklung der Ampulle von selbst.



Fig. 288. **Schnitt durch die Anhänge des Samenleiters der Wanderratte.** *Dr* mit Sekret erfüllte Drüsencchläuche; *U* Harnröhre; *D. def.* Samenleiter. 44 : 1.

Die Drüsentubuli umgeben mit ihren Verästelungen rings den Ductus deferens (Fig. 285 und 287). Ein Querschnitt durch ein solches Röhrenbüschel gibt ein der prostatischen Drüse ähnliches Bild (Fig. 288). Doch bestehen hier im Gegensatz zu dieser die Wände der Drüsentubuli fast ausschließlich aus glatter Muskulatur, deren einzelne Zellen oft mächtig entwickelt sind; im intertubulären Bindegewebe kommen Muskelfasern nicht vor, dagegen Haufen von Nervenzellen und Bündel grauer Fasern, besonders in der Nähe des Samenleiters. Die runden Lichtungen der ziemlich gleichkalibrigen Drüsenschläuche tragen ein einstelliges, kubisches Epithel, welches in Falten

vorspringt, wenn der Drüsenschlauch, was übrigens selten vorkommt, nicht durch Sekret ausgedehnt ist. Der große, meist unregelmäßig geformte Kern liegt oft quer oder schief im Fuße der Zellen, welche alle Phasen sekretorischer Vorgänge erkennen lassen.

Rauther fand den histologischen Bau wesentlich wie ich, beobachtete aber hie und da dunkle Basalkerne.

Das Sekret, fast alle Schläuche prall erfüllend, gewährt bei den verschiedenen Färbungen einen eigenartigen Anblick. Es besteht aus kleineren und großen atlasglänzenden Körpern, welche durch den Druck vielgestaltig werden und deren Randschichten sich mitfärben. Zuweilen sieht man in einem Sekretklumpen eine große, helle Vakuole, in welcher dann wieder kuglig aufgequollene Zellen sich finden, deren Kern exzentrisch liegt — ganz ähnlich denen, die ich für die Analdrüse des Maulwurfs beschrieben habe. Das erst dunkelkörnige Protoplasma wird allmählich wasserhell, dann sintern die Zellen zusammen, platzen auch wohl — kurz, das Sekret in toto halte ich für das Produkt abgestoßener, zusammengesinterter Zellen, deren einige zwei Kerne erkennen lassen (Fig. 288).

Auch Leydig fand das Drüsenepithel meistens von einer körnigen Masse so angefüllt, daß er erst durch Zusatz von Essigsäure seine Natur erkennen konnte. Das Sekret bildete bei Mus musculus im frischen Zustande große goldgelbe Körper, welche im Innern mehrere helle, farblose Tropfen einschlossen. Es handelt sich nicht um reines Fett; das Sekret wandelt sich noch im Drüsenschlauche, indem es die gelbe Farbe verliert, in eine weiße feste Masse um, wobei noch immer die eingeschlossenen hellen Körper erkannt werden können.

Rauther beobachtete im Lumen der Tubuli, wie auch im Samenleiter und in der Ampulle neben erheblichen Mengen von Spermatozoen große rundliche Ballen von farblos durchscheinendem Aussehen, die im Innern zahlreiche helle Vakuolen zeigten, und in Orange sich intensiv färbten. Ob das Sekret eine spezifische Wirkung auf die Spermatozoen ausübt, erscheint ihm fraglich. „Vielleicht dient das Organ hauptsächlich als eigentliche Samenblase, und ihr Sekret ist vielleicht nur bestimmt, den Samenfäden bis zu ihrer Entleerung ein vorläufiges Substrat zu bieten.“

Der Bau der Ampulle ist dem der Drüsenschläuche übrigens ganz ähnlich, so daß man letztere als bloße Ausstülpungen oder Auswüchse dieser auffassen könnte. Auch hier besteht ein niedriges Epithel, welches ziemlich zahlreiche Falten und Leisten bildet.

Rauther fand den Bau des D. deferens oberhalb der Ampulle

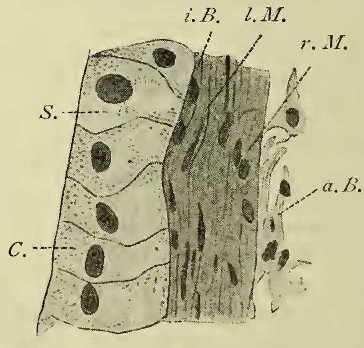


Fig. 289. **Mus musculus** ♂. Epithelzellen des Samenleiters; *a.B.*, *i.B.* äußere, innere Bindegewebsschicht; *l.M.*, *r.M.* longitudinale, zirkuläre Muskelschicht; *C.* Cylinderzellen; *S.* Sekrethöfe. (Nach Rauther.)

ziemlich abweichend, indem zu der einen Ringschicht eine äußere muskuläre Längsschicht hinzutritt. Das einschichtige Cylinderepithel steht auf einer deutlichen Basalmembran und springt in mehreren (4) Längsleisten vor. Auch zeigen die Epithelzellen einen andern Charakter, indem

sie hoch cylinderförmig, regelmäßig angeordnet, nach dem Lumen hin scharf begrenzt sich zeigen (Figur 289).

Der meist ovale Kern liegt dem distalen Ende der Zelle näher, das Protoplasma ist feinkörnig, im zentralen Teile der Zelle ziemlich dunkel, im peripheren durch Sekretvakuolen zuweilen bis auf wenige Stränge verdrängt. Das den Zellen oft in Tropfenform anhängende Sekret bildet in dem mit Spermamassen erfüllten Samenleiter eine blasse, feinkörnige Masse.

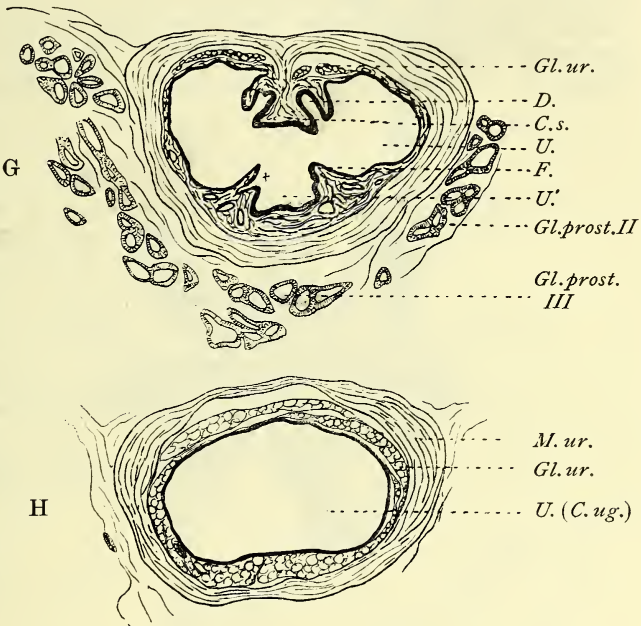


Fig. 290, G und H. **Mus musculus** ♂. Querschnitte durch den Urogenitalkanal auf der Höhe des Colliculus seminalis (G), und durch die Pars bulbosa urethrae (H). G zeigt zwisch. den Mündungen der Ductus ejaculatorii *D.* in die Harnröhre *U.*, den Samenhügel *C. s.*, auf der gegenüberliegenden Harnröhrenwand die seitlichen Falten *F.*, welche die Divertikel *U.'* von der Urethra trennen. Bei × Ausmündung eines Prostataganges. Sonst wie oben. Nach Rauther.

Stutzmann, der übrigens noch das Vorhandensein eines Ductus ejaculatorius in Abrede nimmt (1898), beobachtete die embryonale Anlage der Samenleiterdrüsen in Form von konzentrisch oder halbkreisförmig um die Mündung der Samenblase angeordneten, vom Epithel des Samenleiters ausgehenden Epithelzapfen.

Drüsen des Urogenitalkanales.

Glandula prostata. Während noch Joh. Müller für Mus rattus allein sechs prostatische Drüsen beschrieb, von denen die hintern die Harnröhre umfassen, und bei den Mäusen ebenfalls drei Drüsenpaare von verschiedener Struktur den Prostatae zurechnete (Figur 291), unterscheiden wir heute nur eine, aus zwei Abteilungen bestehende Vorsteherdrüse, welche dargestellt wird von Bündeln dünner verästelter Kanäle. Eine obere Gruppe solcher Bündel liegt der Innenseite der Gl. vesiculares an, und ist mit ihnen durch kurzes, lockeres Bindegewebe lose verbunden, zwei andere liegen frei, sind aber im Bau bis auf das Epithel von den ersten nicht verschieden. Was die Struktur der Drüsen anlangt, so liegen die ziemlich gleichkalibrigen Drüsentubuli durch verhältnismäßig breite Schichten muskelfreien Bindegewebes voneinander getrennt; nur an wenigen Stellen tritt Läppchen- oder Gruppenbildung auf. In der

bindegewebigen Wand der Drüsenschläuche konnte ich, entgegen LEYDIG, Muskelfasern nicht nachweisen; doch steht das Epithel auf einer gut darstellbaren, kräftigen Basalmembran, in welcher in größern Abständen langgestreckte Kerne auftreten, deren Charakter als Muskelkerne ich jedoch nicht überzeugend dartun kann, wenn auch ähnliche in der unmittelbaren Nachbarschaft im Bindegewebe spärlich vorkommen. Auch die Umhüllungsmembran der Drüsenbüschel besitzt keine Muskeln.

Das Epithel springt in die, nicht mit Sekret erfüllten Drüsenlumina mit der Basalmembran büschelartig vor; es ist einstellig und besteht aus regelmäßigen Cylinderzellen von mittlerer Höhe, welche den ovalen Kern im untern Dritteil des Zelleibes tragen. Trotzdem nun die meisten Lumina mit blassem, feinkörnigem Sekret erfüllt waren, welches sich in

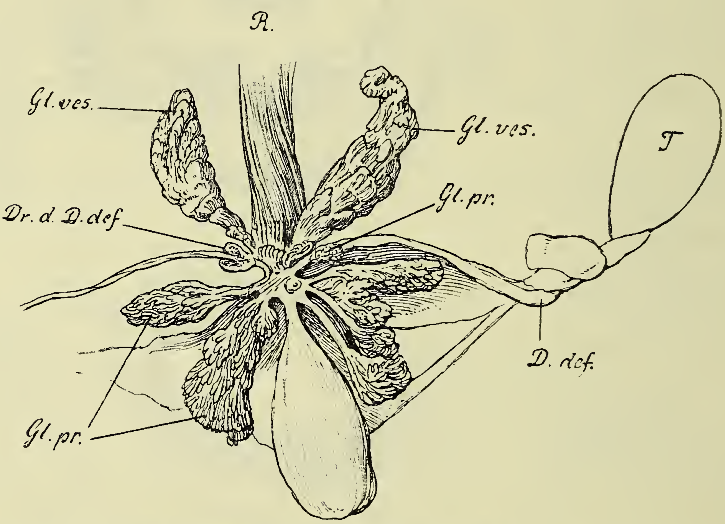


Fig. 291. **Urogenitalapparat von Mus rattus** ♂. Harnblase nach unten zurückgeschlagen. *Dr.d.D.def.* Drüsen des Samenleiters.

Hämalaun schwach violett färbt, und trotzdem spärliche, feine Sekrettröpfchen am distalen Rande des Zellbesatzes sichtbar waren, wollte es mir mit den besten Tauchsystemen nicht gelingen, nennenswerte sekretorische Veränderungen am Zellprotoplasma und an den Kernen nachzuweisen. Insbesondere konnte ich weder die von LEYDIG für Mus decumanus beschriebenen rundlichen Drüsenzellen, noch im Protoplasma die kleinen, fettartig glänzenden Moleküle erkennen. Das Sekret hält auch er auf Grund des Verhaltens gegen Natron causticum nicht für Fett. Bei Mus musculus sah er die langen Schläuche der freiliegenden prostatischen Drüsenbüschel mit punktförmigen Fettreihen besetzt.

STUTZMANN, der diese Verhältnisse im Jahre 1898 untersuchte, unterscheidet zwei Paare prostatischer Drüsen, von denen eins dem Urogenitalkanal dorsal und lateral dicht anliegt, und mit ihm und der ventralen Fläche der Samenleiterblase durch Bindegewebe verbunden ist, und ein zweites freiliegendes Paar, mit fester Bindegewebshülle und langem Ausführungsgang.

RAUTHER möchte die von JOHANNES MÜLLER eingeführte Einteilung der Prostata in drei Lappenpaare bestehen lassen; er fand sie bei Mus musculus so angeordnet, wie es J. MÜLLER für Mus rattus beschrieben

hat. Demnach liegt das vorderste Büschelpaar von Drüsenschläuchen frei dem Blasenhalse an (Fig. 292 *Prost. III*); hier fehlt die von Stutzmann für M. decumanus beschriebene feste bindegewebige Hülle, doch vereinigen sich die Drüsentubuli zu einem gemeinsamen Ausführungsgang, der von der ventralen Seite her in die Urethra einmündet.

Der hintere Teil der Drüse läßt sich in ein oberes, der Samenblase angeheftetes Bündel (I), und in ein unteres, dem vorderen im Aussehen ähnliches (II) zerlegen. Beide münden mit zahlreichen Ausführungsgängen mehr von der dorsalen Seite her in die Urethra ein.

Die Unterschiede im histologischen Bau, welche Leydig zwischen freiliegenden und angehefteten Tubuli aufstellte, sind unerheblich, und beziehen sich vorzugsweise auf das Drüsenepithel. Die von mir vermißten Muskeln in der Wand der Drüsenschläuche will Rauther in Form

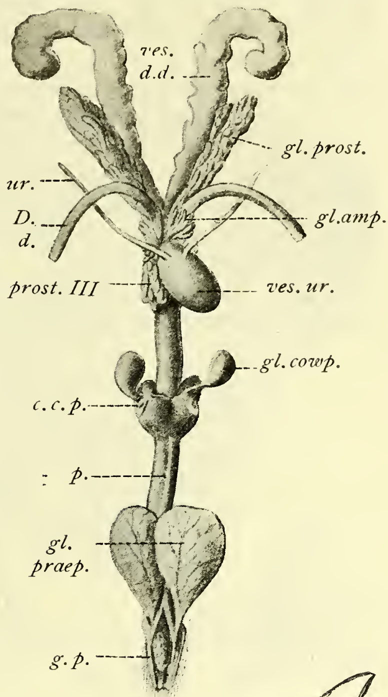


Fig. 292. **Mus musculus** ♂. Urogenitalapparat mit Anhangsdrüsen. (Nach Rauther.) (Bezeichnungen wie fol. 262.)

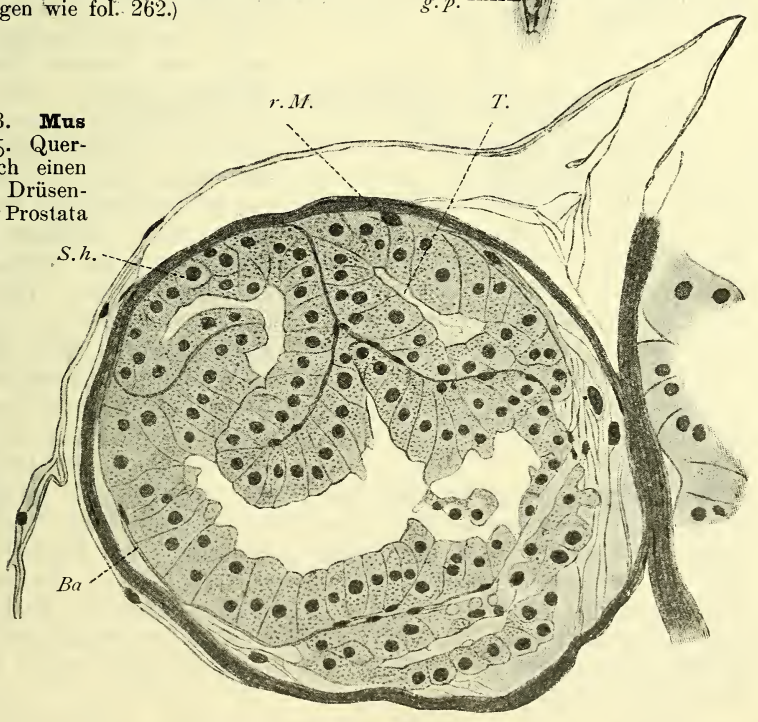


Fig. 293. **Mus musculus** ♂. Querschnitt durch einen kleinern Drüsenschlauch der Prostata I (oberes an die Samenblase geheftetes Bündel). Das Cylinderepithel legt sich in starke Falten (rechts unten etwas zerrissen), und bildet zum Teil v. Hauptlumen sich ausstülpende Taschen (*T*). Um die Kerne der Cylinderzellen zeigen sich Sekrethöfe (*S. h.*); *Ba* Basalmembran; *r. M.* glatte Ringmuskellage. 350 : 1. (Nach Rauther.)

einer zirkulären Schicht bei allen gesehen haben; die Schläuche des obern angehefteten Teiles der Prostata (I) sind nach ihm weiter, als die der andern. Hier besteht das Epithel aus hohen, in Falten vorspringenden Cylinderzellen; Falten und Epithelduplikaturen zerlegen das Lumen, zumal gegen das blinde Ende hin, in zahlreiche Krypten und Taschen (Fig. 293 *T.*). Die von mir vermißten sekretorischen Erscheinungen konnte Rauther in den Drüsenepithelien deutlich wahrnehmen, dagegen nicht die von Stutzmann angegebene Lage von rundlichen Zellen. Es handelt sich um Cylinderzellen mit meist mittelständigem, kreisrundem Kern, deren Protoplasma grob granuliert, vielfach in der Umgebung des Kernes Sekretzonen aufwies (Fig. 293 *S. h.*), Andere fielen durch unregelmäßige, fast hyaline Protoplasmafortsätze auf.

Das reichliche, homogene Sekret färbt sich in Orange; die große Menge in demselben befindlicher noch gefärbter und blasser Kerne läßt auch Rauther zu der Ueberzeugung gelangen, daß bei der Sekretion Epithelzellen massenhaft zugrunde gehen.

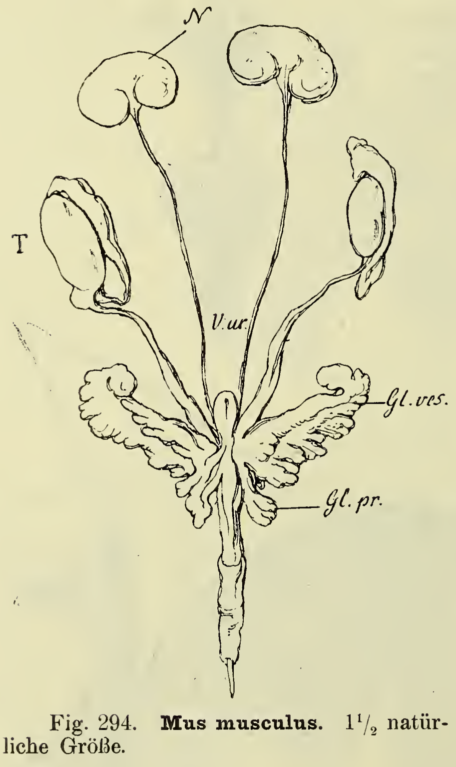


Fig. 294. **Mus musculus.** $1^1/_2$ natürliche Größe.

Die Ausmündung dieses Prostatabündels erfolgt durch jederseits drei besonders weite Ausführungsgänge ziemlich genau auf gleicher Höhe mit den Ductus ejaculatorii.

Die untern hintern Bündel (Prostata II) scheinen sich, wiewohl sie dem äußern Anblick nach dem vordern Bündel (III) ähnlicher sehen, doch bezüglich des Drüsenepithels ziemlich genau an das eben beschriebene anzuschließen. Nach Rauther sind die Drüsenschläuche zwar kleiner, zeigen aber ebenfalls ein stark gefaltetes, hohes Epithel und ein ähnliches Sekret. Die Ausmündung geschieht mit zahlreichen Oeffnungen in gleicher Höhe, wie I.

Ziemlich erheblich dagegen weicht das vordere Bündel (III) von der Prostata I ab. Das Epithel ist hier nach Rauther erheblich niedriger, und nur im obern Teil gefaltet, aber auch da nicht in dem Maße, wie das der Prostata I. „Im untern Teil sind die Tubuli relativ sehr weit und völlig glattwandig; die Epithelzellen sind hier von kubischer oder noch flacherer Gestalt; die Muskelhülle erscheint äußerst dünn“ (Fig. 295). Alle Zellen, auch die flachen, zeigen Sekretionsphänomene; im obern gefalteten Teil der Drüsenschläuche tritt das Sekret in Form von Tröpfchen auf, im untern zeigt es eine feinkörnige bis faserige Struktur.

Dieser Abschnitt mündet mit einem einzigen Ausführungsgang, und zwar etwas tiefer als die andern, von der ventralen Seite her in die Harnröhre.

Inwieweit die verschiedenen Sekretarten verschiedene Funktionen erfüllen, entzieht sich bisher unserer Beurteilung.

Entwicklungsgeschichtlich ist interessant, daß nach den Beobachtungen Rauthers an Mus musculus beim Neugebornen die Prostata

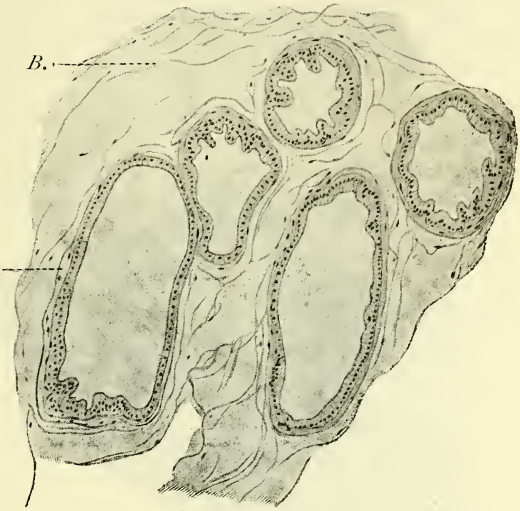


Fig. 295. **Mus musculus** ♂. Querschnitt durch einige Tubuli des vordern freien Bündels der Prostata (III); diese sind in verschiedener Höhe getroffen, und zeigen infolgedessen ein verschieden hohes und verschieden stark gefaltetes Cylinderepithel. *B* intertubuläres Bindegewebe; *Rm* zirkuläre glatte Muskeln. 85 : 1. (Nach Rauther.)

noch in wenig ausgebildetem Zustande sich findet. Sie wird dargestellt durch schlauchartige, von der Wand der Harnröhre ausgehende Wucherungen; der vordere freie Teil (III) scheint aus einem einzigen solchen Zellstrang hervorzugehen.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Rudolf Wagner weist auf die besondere Größe dieser Drüse bei Mus rattus hin, Kobelt hat eine gute Abbildung derselben gegeben; ich finde sie bei der Wanderratte eher klein, bohnenförmig, mit einem kleinen Hilus am medianen Rande, und bei meinen Exemplaren innerhalb des Beckens, dicht vor den Ansätzen des Sitzbein-Ruthenmuskels gelegen. Nach Leydig sind sie bei Mus musculus, wenn sie sehr klein sind, auch innerhalb des Beckens situiert, und haben ihre Lage zwischen den Mm. ischio- und bulbo cavernosi; sie münden mit langem Gange, der selbst stellenweise mit Drüsenbläschen besetzt ist, in die Pars bulbosa der Harnröhre aus. Gemeiniglich handelt es sich um, im Verhältnis zur Körpergröße nicht unbedeutende birnförmige Gebilde, welche umhüllt sind von einer starken Lage quergestreifter Muskeln, innerhalb deren Leydig zahlreiche (12) Drüsenläppchen auffinden konnte (Fig. 282, 283 und 292).

Bezüglich der Drüsenform gehen die Meinungen auseinander; während Leydig, Oudemans und ich ihr den acinösen Typus zuschreiben, findet Löwenthal die Drüsenkammern teils von tubulöser, teils von alveolärer Gestalt, während Rauther glaubt, sie als ein Gewirr verzweigter, geräumiger Tubuli ansprechen zu sollen, welche stärkere Größendifferenzen aufweisen, als sonst die Tubuli der Cowperschen Drüsen; „einzelne von bedeutender Weite scheinen sich in zahlreiche kleinere Divertikel zu zerspalten“ (Fig. 296).

Meine Untersuchungsergebnisse hinsichtlich des feinern Baues waren folgende:

Unter einer allgemeinen schmalen Hülle von fibrillärem Bindegewebe liegt ein kräftiger Mantel von gestreifter Muskulatur, welcher das ganze Organ umschließt. Im Zentrum desselben findet sich ein von lockerm Bindegewebe, Gefäßen und reichlichem Sekret erfüllter Hohlraum; die derbe Wand der also gebildeten Tasche besteht neben der Muskulatur aus den dicht aneinandergedrängten Querschnitten der Drüsenbläschen oder -schläuche, welche zum Teil ein ungewöhnlich großes Lumen besitzen, in dem sich großtropfiges von Hämalaun schwach gefärbtes Sekret befindet. Ein Zwischengewebe fehlt fast vollständig, doch sieht man hie und da

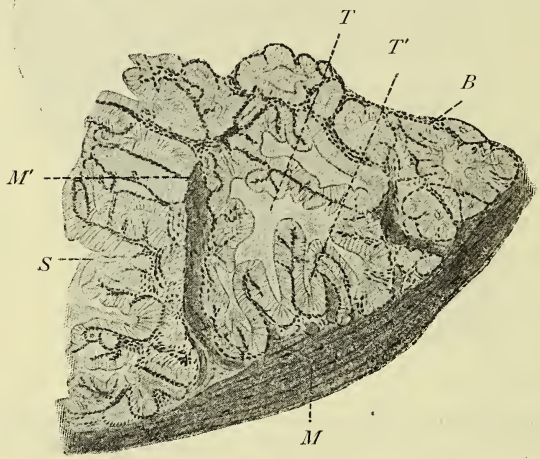


Fig. 296. **Mus musculus ♂.** Stück eines Querschnittes durch die Cowpersche Drüse. *T* weite Tubuli, sich in engere Drüsenschläuche *T'* verzweigend; *S* fädiges Sekret; *B* intertubuläres Bindegewebe; *M* quergestreifte Muskelhülle; *M'* einspringende Muskelzüge. 58:1. (Nach Rauther.)

feine Kapillaren und vereinzelte Bindegewebskerne zwischen den Drüsenschläuchen, deren Wand nur aus einer strukturlosen Basalmembran zu bestehen scheint. Man erkennt die Grenze zweier Schläuche nur an den Reihen dunkler Kerne, welche, ganz im Fuße der Zellen liegend, sich zu berühren scheinen. Zuweilen, doch selten, schiebt das Epithel Büschel in das Lumen vor. Da die Drüse sich in voller Sekretion befindet, so sind neben einem prächtigen Filarnetz, in dessen Maschen gröbere Körnchen liegen, auch zahlreiche Sekretvakuolen erkennbar. Zuweilen sieht man inmitten des Zellprotoplasmas einen großen, schwach gefärbten Sekrettropfen; doch konnte ich deutlich ausgesprochene Sekretkapillaren nicht nachweisen.

Fig. 297.



Fig. 298.

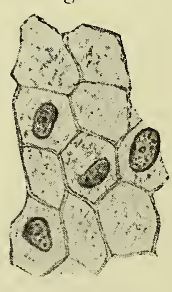


Fig. 297. **Drüsenepithelien aus der Cowperschen Drüse von Mus decumanus ♂.** W. Ok. 4, homog. Imm. $^1/_{34}$.

Fig. 298. **Drüsenepithelien der Cowperschen Drüse von Mus decumanus ♂.** Flächenansicht. W. Ok. 4, homog. Imm. $^1/_{34}$.

Im übrigen wird das Drüsenepithel repräsentiert durch ein regelmäßiges, sehr hohes, schmächtiges Cylinderepithel, dessen kleine, stark reduzierte Kerne im Fuße der Zelle liegen, und in denen zumeist das Chromatin zu einem Klumpen zusammengeballt liegt. Nur selten sind freiliegende Nukleolen zu bemerken (Fig. 297 und 298).

Leydig fand als Inhalt der Drüsenbläschen „rundliche“ Zellen mit randständigen Kernen, die einen feinkörnigen Inhalt besitzen, und im Wasser leicht platzen. Die in der Zeichnung wiedergegebenen sehen aber aus wie gequollene spindelförmige Zellen. Essigsäure schlug in dem zähen, fadenziehenden Sekret ein fadenförmiges Gerinnsel nieder. Er glaubt ein Bündel des M. bulbo-cavernosus an die muskulöse Hülle der Cowperschen Drüse herantreten zu sehen — ich vermochte diese Verbindung nicht aufzufinden.

Auch Rauther sah im Innern des Drüsenkörpers zuweilen einen zentralen Hohlraum, um den sich dann die Drüsenläppchen in mehr oder minder regelmäßiger radiärer Anordnung gruppieren, oder aber mehrere Hohlräume, welche wohl zur Aufspeicherung des Sekretes dienen; letzteres war farblos und bildete lange Schlieren.

Bezüglich des Ausführungsganges macht er darauf aufmerksam, daß die von Leydig beschriebenen Drüsenacini denselben in dichter Schicht umlagern, und zwar gingen sie einerseits in die Urethraldrüsenschicht, andererseits in die Schläuche der Cowperschen Drüse kontinuierlich und ohne bestimmte Grenze über; sie zeigen fast vollkommene Uebereinstimmung mit den Urethraldrüsen. Rauther glaubt hieraus ableiten zu dürfen, daß „die Cowpersche Drüse als ein in morphologischer und physiologischer Hinsicht mehr oder weniger spezialisierter Teil einer ursprünglich gleichartigen und indifferenten, den Urogenitalkanal in Form zerstreuter intraepithelialer Drüsentubuli umgebenden Drüsenschicht zu betrachten ist“.

Stutzmann konnte im gleichen Sinne nachweisen, daß die embryonale Entwicklung der Gl. bulbo-urethralis hervorgeht aus paarigen Epithelausstülpungen der Pars bulbosa urethrae.

Glandulae urethrales.

Die von Oudemans bei M. musculus gefundenen Urethraldrüsen kann ich für Mus decumanus bestätigen; auch hier finden sich in und unter dem M. urethralis Drüsenschläuche, deren Epithel zahlreiche Leisten und Falten bildet. Ob dieselben spezifische Funktionen besitzen oder Schleimdrüsen sind, vermag ich nicht zu entscheiden. Oudemans fand die Drüsenschicht ausgedehnt vom Colliculus seminalis bis zur Ausmündungsstelle der Cowperschen Drüse. Stutzmann beobachtete sie in der Harnröhrenschleimhaut von Mus decumanus in manchen Bezirken, besonders mächtig in der Umgebung des Colliculus seminalis, dann auch in der Schleimhaut des Präputiums in Form einfacher oder verästelter Schläuche, meist schräg nach außen gerichtet, ausgekleidet mit cylindrischem oder kubischem Epithel. Das Vorhandensein einer rings den Urogenitalkanal umgebenden Drüsenschicht, wie es Oudemans angegeben, stellt er in Abrede; er hält dieses körnige Stroma für kein Drüsengewebe, sondern für einfaches embryonales Bindegewebe.

Rauther hat diese Verhältnisse neuerdings an Mus musculus nachgeprüft, und fand hier die Urethraldrüsen in einer Ausbildung, die sie nicht ohne weiteres den Schleimdrüsen anderer Schleimhäute homolog setzen läßt. Sie verbreiten sich in einer ziemlich starken Ringschicht vom obern Teil der Pars cavernosa urethrae an bis etwas oberhalb der Einmündungsstelle der Samenleiter um den Urogenitalkanal; die Schicht ist jedoch in mehrere größere und kleinere Lappen geteilt, welche ihre massigste Entwicklung erreichen im Bereich der Ansatzstellen der Cor-

pora cavernosa, in welche sie sich zipfelartig hinein erstrecken. Er fand die Drüsen von tubulösem Bau, jedoch von außerordentlicher Kleinheit (Fig. 299 und 300). Die Drüsenschläuche, eingebettet in Bindegewebe,



Fig. 299. **Mus musculus** ♂. Querschnitte durch einige Tubuli und ein Schaltstück (*S*) der Urethraldrüsen. Die Zellen sind durch Sekreteinschlüsse mehr oder minder stark aufgehellt. *B* intertubuläres Bindegewebe. 735 : 1. (Nach RAUTHER.)

verhalten sich verschieden. Die meisten sind ausgekleidet mit hohen, cylindrischen oder pyramidenförmigen Zellen, deren ovaler Kern meist

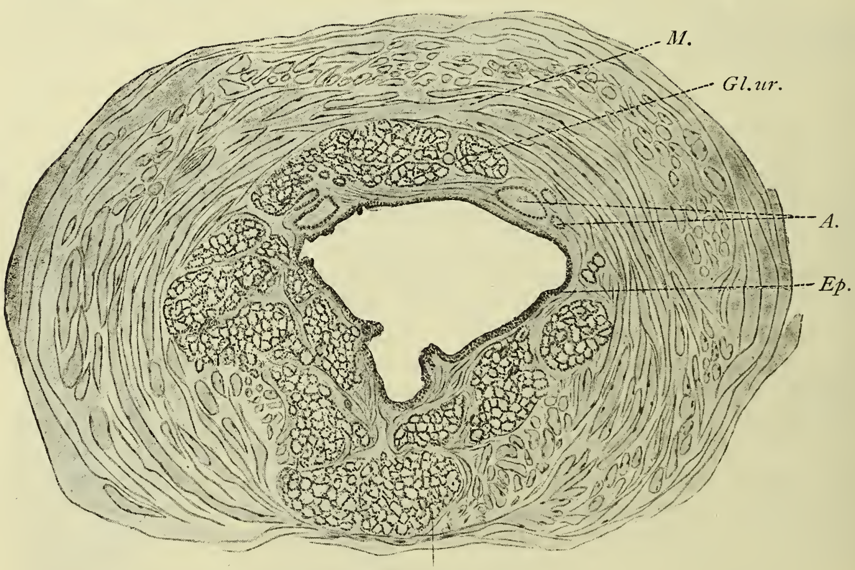


Fig. 300. **Mus musculus** ♂. Querschnitt durch den muskulösen Teil der Urethra. *M.* Musculus urethralis; *Gl. ur.* Tubuli der Urethraldrüsen; *A.* Ausführungsgänge derselben; *Ep.* mehrschichtiges Epithel der Urethra. 58 : 1. (Nach RAUTHER.)

der Basis anliegt. „In der Umgebung des letztern ist das Protoplasma feinkörnig und ziemlich dunkel tingiert, im einwärts gerichteten Teil der Zelle ist es durch zahlreiche eingeschlossene Sekretvakuolen stark auf-

gehellt. Das von den Zellen freigelassene Lumen ist meist sehr klein, oft nur schwer nachweisbar."

Dazwischen liegen andere Drüsenschläuche, welche Rauther den sog. Schaltstücken der Schleim-(Speichel-)drüsen homolog setzen möchte; sie sind ausgekleidet mit niedrigen, dunklen und sekretleeren Zellen, die ein geräumiges Lumen frei lassen; in diesem findet sich meist feinkörniges Sekret (Fig. 299 *S*).

Die von einem mehr flachen, kubischen Epithel ausgekleideten Ausführungsgänge sind von beträchtlichem Kaliber (Fig. 300 A), und zeigen an ihrer Einmündungsstelle in die Urethra eine mehr oder minder starke Erweiterung des Lumens.

Rauther ist der Ansicht, daß es sich auf Grund des morphologischen Befundes wesentlich um Schleimdrüsen handle, deren massige Ausbildung aber darauf hinzuweisen scheint, daß ihre Tätigkeit in speziellen Beziehungen zur Entleerung der Geschlechtsprodukte steht. Bei ganz indifferenter Bestimmung würden sie kaum eine so massige Ausbildung erlangt haben.

Glandulae praeputiales.

Sie sind bezüglich der äußern Form bei der Wanderratte den Analdrüsen des Maulwurfs nicht unähnlich, und stellen zwei dreieckige, graugelbe Körper vor, welche innerhalb des Vorhautsackes dem Penis dicht anliegen (Fig. 292).

Claus Müller fand hier, wie beim Kaninchen, 2 größere Säcke, und stellte dasselbe Verhalten auch bei Mus musculus fest. An Quer- und Längsschnitten kommt die Symmetrie der Lage zur Rute deutlich zum Ausdruck. Diese Drüsensäcke sind mit einem mehrschichtigen Epithel bekleidet und erfüllt mit einer homogenen talgartigen Masse. Sie stehen in Verbindung mit einem oral und einem kaudal von ihnen gelegenen Drüsenpaket, von denen das letztere bedeutend geringer entwickelt ist, als das nach vorn gelegene. Dieses fand sich mit dem Sack durch einen Ausführungsgang verbunden, welcher für das kaudal gelegene Drüsenpaket nicht nachzuweisen war. Die an der Oberfläche stark gelappten Drüsen sind von acinösem Bau und von einer Schicht derben Bindegewebes umgeben.

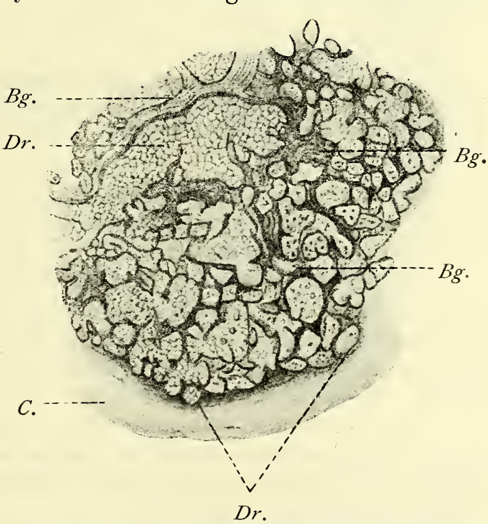


Fig. 301. **Bindegewebiges Gerüst aus der Präputialdrüse der Wanderratte.** 76 : 1. *Bg.* Bindegewebe; *Dr.* Drüsen; *C.* Cutis.

Querschnittsbilder ergeben, daß der mächtige Ausführungsgang, welcher zusammenfällt mit dem Lumen des Drüsensackes, umgeben ist von einem mäßig breiten Drüsenmantel, der sich zusammensetzt aus Gruppen von weiten und engern Drüsenalveolen; sie sind durchflochten von Zügen glatter Muskulatur. Im Lumen der Alveolen und im Hauptausführungsgange findet sich

blasses, helles, aus kleinen Bläschen oder Kügelchen bestehendes Sekret, welches sich in Erythrosin schwach rot färbt. In Osmiumsäure bräunt es sich nur wenig; innerhalb der Sekretkörnchen liegen große, tiefdunkel gefärbte Kerne — ein Beweis mehr dafür, daß dasselbe aus dem Zerfall der Zellen hervorgegangen ist.

Im übrigen verhält sich die Drüse ganz wie eine Talgdrüse; die sekretorischen Zellen sind so groß, daß ein nur kleines Lumen zwischen ihnen übrig bleibt, und nicht selten gehen sie ganz im Sekret auf; dann zeigt sich ein damit erfüllter größerer Hohlraum, welcher in den Hauptausführungsgang, bezw. Sack direkt einmündet (Fig. 302).

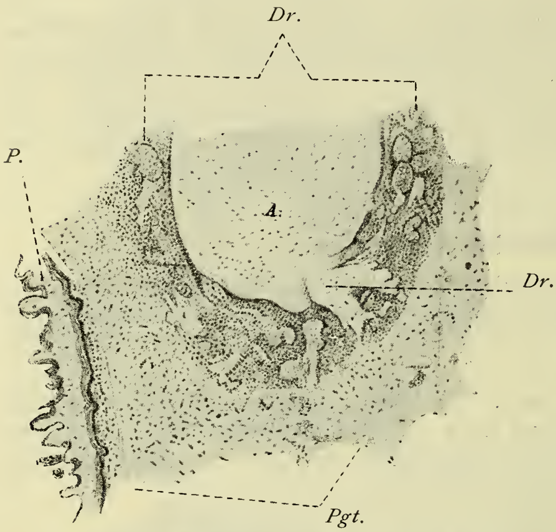


Fig. 302. **Schnitt durch die Präputialdrüse der Wanderratte.** *A.* Ausführungsgänge; *Dr.* Drüsenschläuche; *Pgt.* Pigment; *P* Penis. H. 76 : 1.

Die Drüsenzellen ähneln in ihrer Keilform dem sekretorischen Epithel mancher Speicheldrüsen, und sind zuweilen nur in der Anzahl von vier in einem Drüsenschlauch vorhanden; hie und da sieht man Halbmondformen. Im Protoplasma ein reiches Filarnetz, die Interfilarmasse grob granuliert, auch treten zahlreiche Sekrettröpfchen auf. Die Kerne zeigen unter dem Einfluß der sekretorischen Betätigung meist halbmondförmige oder eckige Formen.

Die Oberfläche der Glans penis war zwar tief gefaltet, ließ aber von Drüsen nichts wahrnehmen.

Was die Geschichte dieser Drüsen anbelangt, so hat schon Johannes Müller sie beschrieben, und die Abbildung eines Querschnittes gegeben; er vergleicht sie im Bau der Cowperschen Drüse mancher höhern Säuger.

Leydig hielt sie für sehr entwickelte Talgdrüsen, die aus Läppchen sich aufbauen, und deren Sekret in die Hohlräume eines zierlichen, bindegewebigen Gerüstes ergossen wird. Bei Mus musculus sah er in den größern Ausführungsgängen Fettklumpen, bei einigen Ratten die Fettkörper von mehr dreieckiger Form, bei andern nicht.

Ich vermochte, wie ausgeführt, andere Formbestandteile im Sekret als die beschriebenen nicht zu erkennen, konstatiere aber mit Leydig das Vorhandensein von schwarzem Pigment in der Umgebung des Hauptausführungsganges (Fig. 302).

Für eine Talgdrüse im herkömmlichen Sinne vermag ich die Vorhautdrüse der Ratte nicht zu halten, da sie, trotz einiger Aehnlichkeit, im Bau doch erheblich abweicht. Es dürfte sich wohl um eine spezifische Drüse handeln.

Hinzufügen möchte ich, daß das aus verhältnismäßig groben Balken bestehende Gerüstwerk sehr reichlich mit Kernen versehen ist, die im Gewebe selbst eine runde, von der Innenseite der Drüsenräume aber eine stäbchenartig Gestalt aufweisen. Glatte Muskelfasern fehlen (Fig. 301).

JOHANNES MÜLLER fand auch bei Cricetus zwei Präputialdrüsen von beträchtlicher Entwicklung (Fig. 304 und 305); LEYDIG hat die vermeintlichen Vorhautdrüsen von Castor fiber als Einstülpungen des innern Vorhautblattes erkannt, dem spezifische Drüsenzellen fehlen; das Bibergeil entsteht, wie das Smegma praeputii.

STUTZMANN beobachtete, daß die Drüse bei zwei, 3—5 cm langen Embryonen von Mus decumanus sich aus der äußern Bedeckung durch Einstülpung in das subepitheliale Gewebe auf der Vorderseite des Geschlechtshöckers anlegt.

RAUTHER fand in Bezug auf histologischen Aufbau und Sekretionsmodus im ganzen die Verhältnisse, wie ich sie geschildert. Auch er konnte beobachten, „wie die polygonalen Zellen der kompakten Acini (Fig. 303 *Ac.*) in den Ausführungsgängen zu einer, aus blassen Klumpen bestehenden Masse zusammensintern". Der gemeinsame enge Ausführungsgang, in welchen die zahlreichen weiten Hohlräume der Drüsen sich vereinigen, mündet auf dem vordersten Rande des Praeputiums aus.

Glandulae anales.

Sie sind nach meiner Kenntnis zusammengesetzt aus einer spezifischen und einer Talgdrüse, während RAUTHER für Mus musculus nur eine einheitliche braune Analdrüse angibt, die allerdings dem spezifischen Teil, also der braunen Inguinaldrüse bei Lepus im Bau ähnlich ist.

Ueber den Analsack des Bibers bemerkt LEYDIG, daß die Drüsenmasse, welche sich zwischen der äußern Lage aus gestreifter Muskulatur und der innern aus Bindegewebe bestehenden Haut findet, nur Fett absondert. Im freien Sekret des Analsackes erkannte er zwischen den Fetttropfen noch nadelförmige Kristalle, die sich in Kali und Essigsäure nicht verändern.

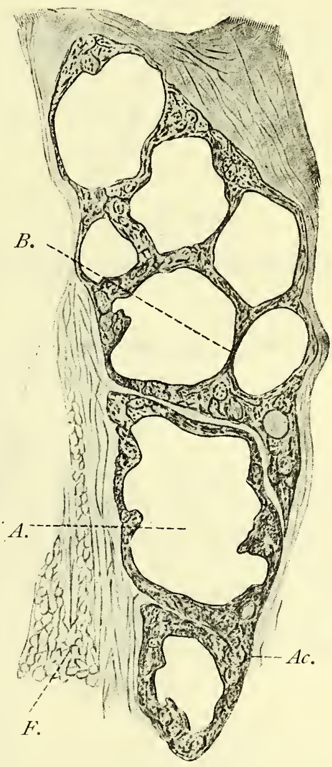


Fig. 303. **Mus musculus** ♂. Querschnitt durch die Präputialdrüse. *Ac.* Talgdrüsenacini; *B.* bindegewebiges Gerüstwerk; *A.* weite Hohlräume in demselben, in welche die Acini münden; *F.* Fettgewebe. 30:1. (Nach RAUTHER.)

Die Entwicklung sämtlicher accessorischer Drüsen an dem männlichen Geschlechtsapparat von Mus decumanus beginnt nach STUTZMANN schon bei Embryonen von 2,5 cm Länge, und wird erst bei der geschlechtlichen Differenzierung vollendet.

Die Gland. duct. def. und die Gl. vesiculares entstehen durch Epithelwucherung als einfache, zunächst solide Knospen oder Auswüchse des D. deferens, die Prostata und die Cowperschen Drüsen durch ebensolche Epithelwucherungen des Urogenitalkanales. Die Präputialdrüsen bilden sich aus der äußern Haut zur Seite des Orificium urethrae externum. Die Vesicula prostatica ist schon beim Embryo gut ausgebildet.

Die zuerst von Oudemans bei Mus entdeckten, dann von Rauther näher beschriebenen Gl. urethrales sind nach Stutzmann echte Schleimhautdrüsen, und entstehen erst, nachdem die Anlage der accessorischen Drüsen lange beendet ist.

Cricetus vulgaris.

Glandulae ductus deferentis.

Bei Cricetus ist besonders auffallend die plötzliche Verdickung des Samenleiters in seiner distalen Hälfte. Die Zunahme der Dicke findet sehr plötzlich statt, wie es aus der beigefügten Abbildung (Fig. 304) hervorgeht, und wie es auch Johannes Müller im Gegensatz zu Gegenbauer richtig zeichnet (Fig. 305). Oudemans untersuchte ein nicht geschlechtsreifes Exemplar, und konnte dabei in Hinblick auf das von J. Müller behandelte, völlig geschlechtsreife feststellen, daß die Anschwellung des Samenleiters in der Paarzeit nur sehr wenig an Volumen gewinnt, während die Gl. vesiculares und die Gl. protatae wohl zwanzigmal größer werden. Querschnitte durch die Ampulle des Ductus deferens ergaben einige Aehnlichkeit im Bau mit den gleichen Verhältnissen des

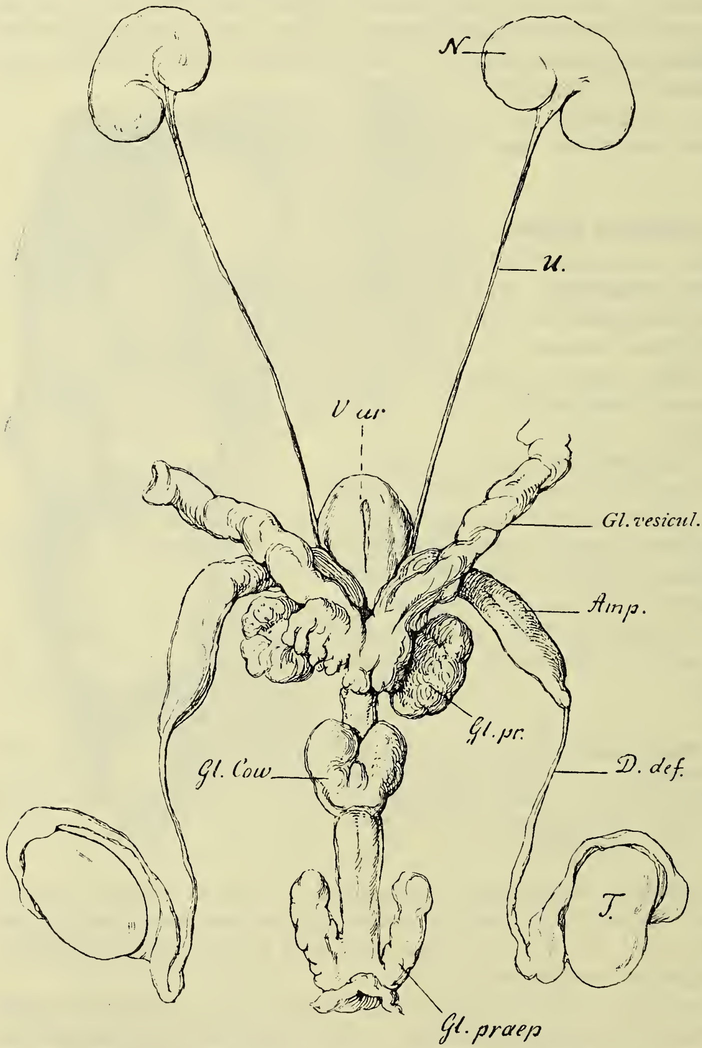


Fig. 304. **Urogenitalapparat von Cricetus vulgaris.** (Natürliche Größe.) *Amp.* die außerordentlich stark entwickelte Erweiterung des Samenleiters.

Kaninchens (Fig. 249 und 250). Das vom Bindegewebe gestützte Epithel sendet ohne Beteiligung der Muscularis zahlreiche Fortsätze in das Lumen, welche sich dort wieder miteinander vereinigen. Auf diese Weise werden zahlreiche kleine, mit Epithel ausgekleidete Hohlräume gebildet. „Nach der Mitte hin gehen diese in eine kleine Zahl großer Sammelräume über, die wieder in die enge durchlaufende Zentralhöhle münden, welche die direkte Fortsetzung des Lumens des Ductus deferens ist“ (Oudemans).

Er fand bei Cricetus auch noch andere Drüsen, welche, ähnlich wie es bei den Murinen geschieht, in den Samenleiter einmünden; sie waren aber bei Cricetus kleiner als dort, und finden sich nicht in, sondern außerhalb der Wand, ein Fall, der, wie früher ausgeführt, bei den Säugern ganz vereinzelt dasteht (vergl. Mus decumanus; Fig 285).

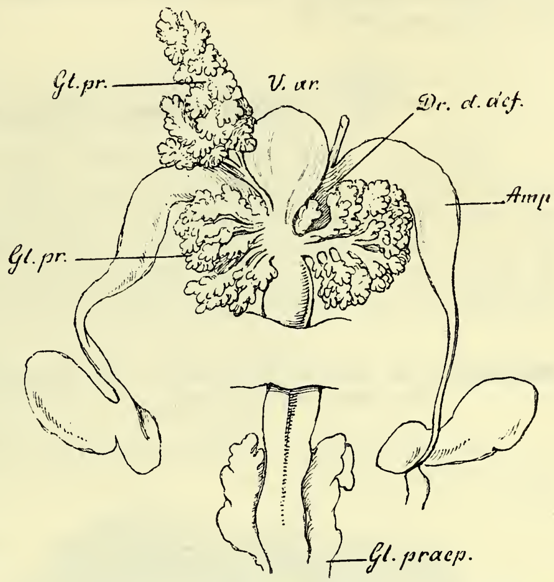


Fig. 305. **Urogenitalapparat von Cricetus vulgaris ♂.**

Glandulae vesiculares.

Sie bilden beim Hamster große, flache Taschen, ähnlich wie bei Mus, nach Cuvier „à cavité simple mais inégale“, weil der Außenrand gezackt ist. Nach Oudemans ist die Drüsenwand wahrscheinlich nirgendwo so dünn, wie die meisten Autoren es scheinen lassen, wenn sie von häutigen Taschen reden. Wenn es berechtigt ist, eine Analogie in dem Verhalten mit Mus zu ziehen, so findet sich die Drüsenschicht hauptsächlich an einer Seite, während an der andern das Epithel fast flach ist, also ohne Acini bildende Duplikaturen.

Glandulae prostatae.

Sie sind in Gestalt von Bündeln dünner verästelter Kanäle vorhanden, wie beim Genus mus (Fig. 304 und 305). Die Wand besitzt eine Schicht glatter Muskelfasern, und das Epithel bildet ein Maschenwerk hervorragender Duplikaturen, welche jedoch nicht bis zur Mitte des Lumens hineinragen. Die freien, nicht mit der Gl. vesicularis durch Bindegewebe verbundenen Bündel haben den gleichen Bau (Oudemans).

Glandulae Cowperi.

Ihr Verhalten entspricht dem von Mus (Fig. 304). Jede Drüse ist zusammengesetzt aus einer Schicht quergestreifter Muskelfasern, aus Bindegewebe und den zu Gruppen vereinigten Acini; auch am Ausführungsgang kommen noch derartige Gruppen vor.

Glandulae praeputiales.

Sie sind mächtig entwickelt und verhalten sich wie bei Mus (s. d.) (Fig. 304 und 305).

Cavia cobaya Schreb ♂.

Ich habe dieses Tier nicht selbst untersucht, und gebe darüber wieder, was LEYDIG, OUDEMANS und im besondern RAUTHER, dem wir eine sehr gründliche Bearbeitung der Anhangsdrüsen des Meerschweinchens zu danken haben, über diese Organe erheben konnten; das trifft im besondern zu hinsichtlich der Klarstellung der Einmündungen der Samenleiter und Samenblasen, und die Reste der Müllerschen Gänge.

Mündungen der Ductus deferentes, der Glandula duct. deferentis; Reste der Müllerschen Gänge (Fig. 307 und 308 A—F).

Die Abbildungen ergeben, daß die beiden Samenleiterblasen an ihren unten erweiterten Enden zu einem geräumigen gemeinsamen Kanal

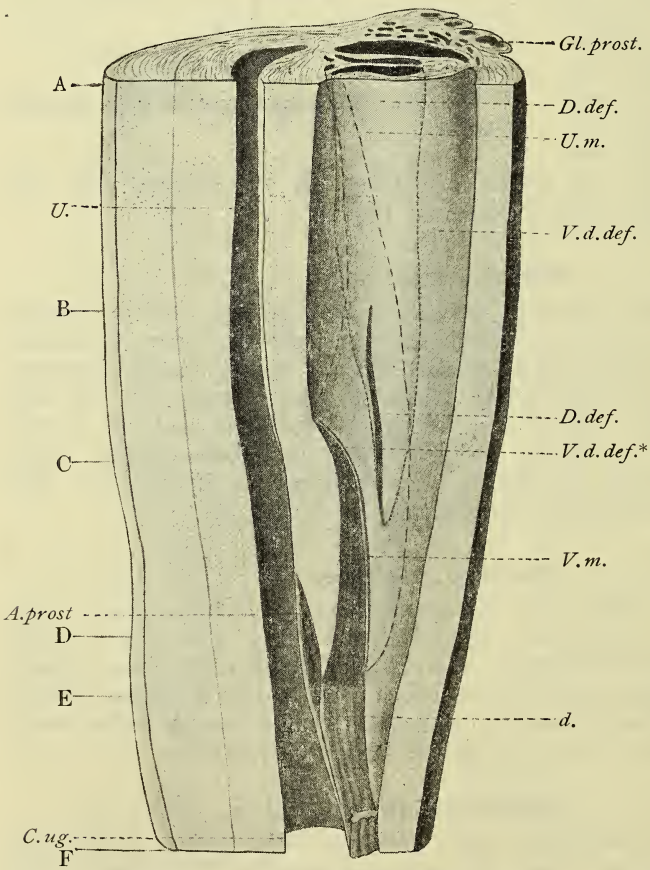
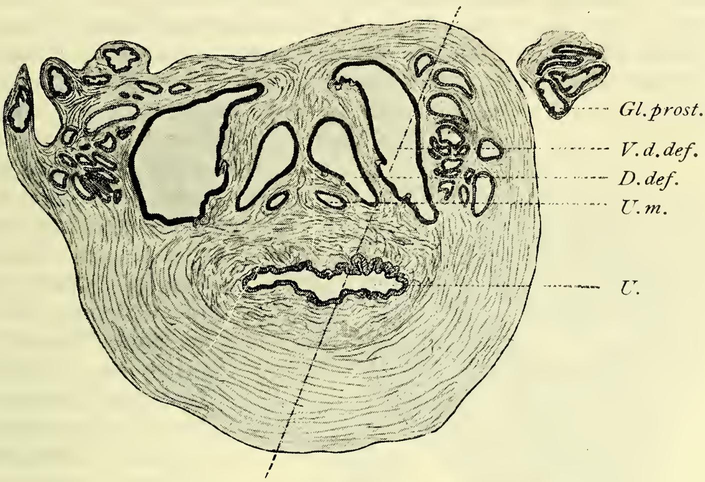


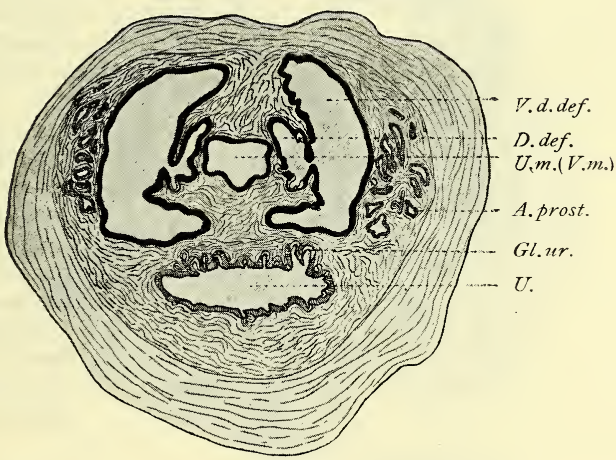
Fig. 306. **Cavia cobaya** ♂. Proximales Ende des Urogenitalkanals. Schematische Rekonstruktion nach den Schnitten Fig. 307 u. 308, A—F, deren Höhe in der Figur vermerkt ist. Es ist der Urogenitalkanal in der auf Fig. 307 u. 308 A—F durch die punktierte Linie angegebenen Richtung der Länge nach aufgespalten gedacht; man sieht also von der linken Seite her auf die gegenüberliegende Wand der Urethra und der vereinigten Samenleiterblasen (resp. von A—C der ebenfalls aufgeschnittenen linken Samenleiterblase). Der Verlauf der Vagina und des Uterus masculinus, sowie des linken D. deferens wurde durch verschiedene punktierte Linien angedeutet. *A. prost.* Ausführungsgänge d. Prostata; *C. s.* Colliculus seminalis; *C. ug.* Canalis urogenitalis; *d.* Ductus ejaculatorius; *Gl. prost.* Prostata; *Gl. ur.* Glandulae urethrales; *U.* Urethra s. str.; *U. m.* Uterus masculinus; *D. def.* Samenleiter; *V. m.* Vagina masculina; *V. d. def.* Samenleiterblase. (Nach RAUTHER.)

verschmelzen (Schnitt C *V. d. def.*). Auf der dorsalen Wand des letzteren bleibt eine langgestreckte mediane Erhebung bestehen, und auf dieser münden, gerade an der Verschmelzungsstelle beider Samenleiterblasen

A



B



C

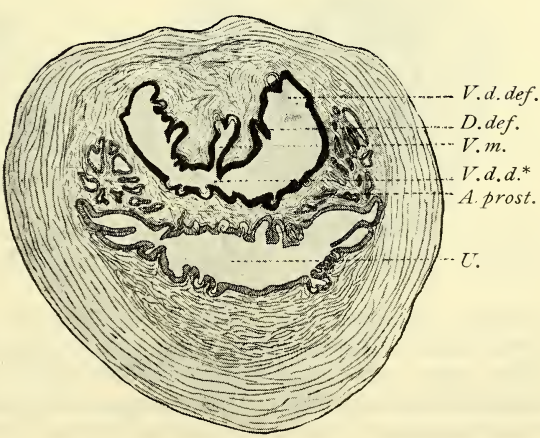


Fig. 307. A—C. **Cavia cobaya** ♂. Querschnitte durch den Urogenitaltractus auf der Höhe des Uterus masculinus. A zeigt dessen distale Gabelung in zwei Zipfel *U.m.*; die Samenleiter zeigen sich etwas erweitert (Andeutung der Ampulle); B zeigt das unpaare geräumige Mittelstück des Uterus masculinus, die Samenleiter vereinigen sich mit den Samenleiterblasen; die dadurch entstandenen Ductus ejaculatorii sind auf C zu einem einheitlichen Raum verschmolzen, der die Mündung des Uterus masculinus aufnimmt (*). Die Bezeichnungen entsprechen Figur 280. (Nach Rauther.)

(Fig. 307, Schnitt C *V. d. d.**) seitlich mit schlitzförmigen Oeffnungen die D. deferentes aus (Schnitt B *D. def.*).

Etwas unterhalb mündet mit langer, schmaler Oeffnung auf derselben Längserhebung ein sackförmiger Hohlraum aus (Fig. 307, Schnitt C *V. m.*), der nach oben hin in zwei lange, blind endigende Zipfel (*U. m.*) ausläuft. Nur wenig tiefer als die Einmündungsstellen dieses Hohlraumes und der Samenleiter öffnet sich der aus der Verschmelzung der Samenleiterblasen entstandene weite Kanal in der Urethra (Schnitt E, *D*). Diese Oeffnung befindet sich ihrerseits median auf einem die dorsale Wand der Harnröhre einnehmenden Längswulst (Schnitt E, F *C. s.*). Ueber diesen letzteren schiebt sich von beiden Seiten her je eine Längsfalte, welche die seitlich auf dem Längswulst sich öffnenden Mündungen der Ausführungsgänge der Prostata (*A. prost.*) überdeckt.

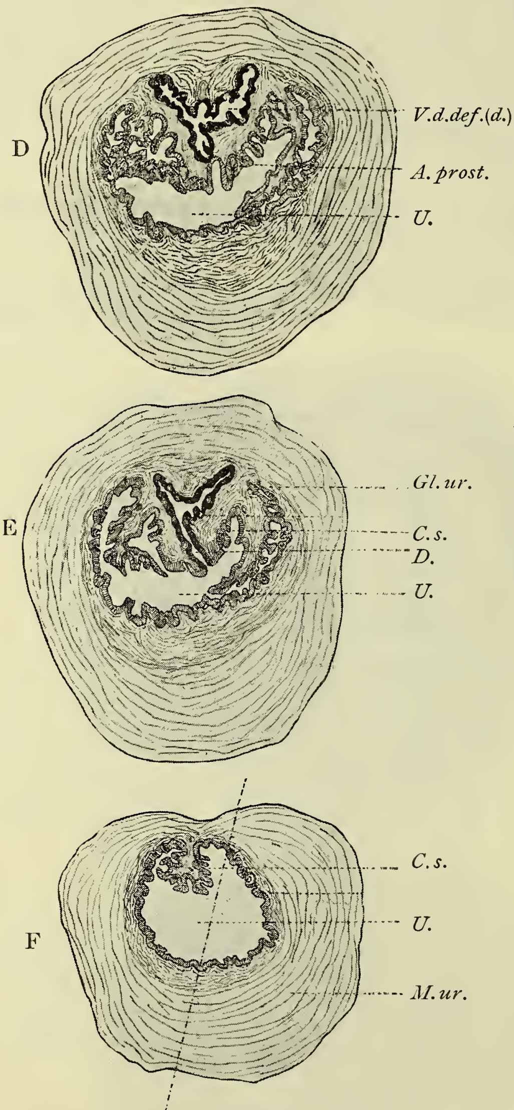


Fig. 308, D—F. **Cavia cobaya** ♂. Querschnitte durch den Urogenitaltractus auf der Höhe des Colliculus seminalis (*C.s.*). D zeigt die Mündungen der Prostataausführungsgänge in die Urethra (*U.*), E die des unpaaren (gemeinsamen) Ductus ejaculatorius (D), F zeigt den untern Teil des Colliculus seminalis. Bezeichnungen wie in Fig. 280. (Nach Rauther.)

Hieraus ergibt sich folgendes: Es besteht von der Verschmelzungsstelle der Samenleiterblasen (Schnitt C *V. d. d.**) bis zu ihrer Ausmündung in den Urogenitalkanal (Schnitt E, *D*), ein Kanal, der lediglich der Ausführung der männlichen Geschlechtsstoffe dient, daher er die Bezeichnung „Canalis genitalis" verdient, das ist aber die Leuckartsche „Vagina masculina". Von diesem entwicklungsgeschichtlichen Irrtum Leuckarts aus mußte dann auch die Deutung der übrigen in Betracht kommenden Organe eine morphologisch unrichtige werden, von welcher alle nachfolgenden Untersucher mehr oder minder beeinflußt wurden. Ich verweise in dieser Hinsicht auf die kritischen Ausführungen Rauthers (p. 404—406). Eine kurze Zusammenstellung der einschlägigen Verhältnisse ergibt folgendes:

1. Die Samenleiterblasen sind an ihren erweiterten Enden miteinander auf ein kurzes Stück verschmolzen; da eine Beteiligung der Müllerschen Gänge am Aufbau dieses Stückes bisher nicht nachgewiesen werden konnte, so kann man es auch nicht der weiblichen Vagina homolog setzen.
2. Die D. deferentes münden nicht sowohl in den Fundus einer Vagina masculina aus, als vielmehr in die Samenleiterblasen selbst, gerade da, wo diese miteinander verschmelzen. Hiernach besteht ein eigentlicher Ductus ejaculatorius im gebräuchlichen Sinne nicht.
3. Demgemäß muß der Colliculus seminalis an der dorsalen Wand der Harnröhre seine Lage haben (Fig. 208 Schnitt E—F *C. s.*).
4. Das zwischen den Samenleitern ausmündende zweizipflige, herzförmige Organ (Fig. 207 Schnitt A—C *U. m.*) entspricht nach Gestalt und Lage dem Rudiment der Müllerschen Gänge bei Embryonen anderer Nager (Mus, Lepus). „Es ist demnach wahrscheinlich mit Recht als Uterus masculinus. in seinem untern unpaaren Teil (Schnitt B—C *U. m.*) genauer als Vagina masculina zu bezeichnen.“

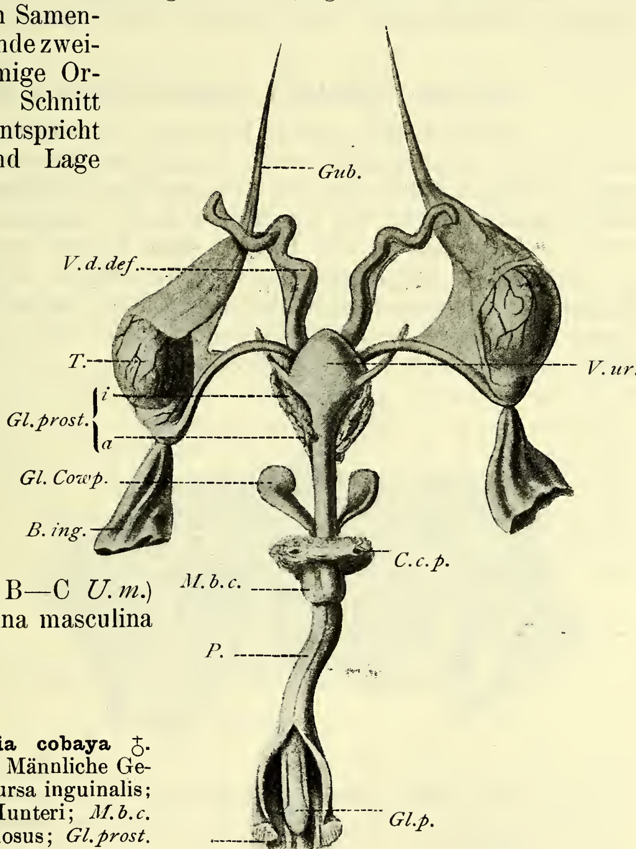


Fig. 309. **Cavia cobaya** ♂. (Jüngeres Exemplar.) Männliche Genitalorgane. *B. ing.* Bursa inguinalis; *Gub.* Gubernaculum Hunteri; *M. b. c.* Musculus bulbo-cavernosus; *Gl. prost. i. a.* innerer und äußerer Teil der Prostata. (Samenleiterblasen und Prostata sind noch nicht ganz auf der Höhe der Entwicklung.) Natürliche Größe. (Nach Rauther.)

Uterus- bezw. Vagina masculina lassen keinen eigentlich drüsigen Charakter erkennen, und scheinen sich mithin einer besonderen Funktion nicht angepaßt zu haben.

Glandulae duct. deferentis.

Sie kommen im Gegensatz zum Genus Lepus beim Meerschweinchen nicht vor; auch ist die Andeutung einer Anschwellung des Samenleiters

nicht vorhanden, man müßte denn die kurze Erweiterung für eine Ampulle halten, welche sie kurz vor ihrer Einmündung in die Samenleiterblasen aufweisen. In derselben fehlen jedoch nach RAUTHER spezifische Drüsen, wie sie bei Lepus und den Murinen vorkommen. Die vorhandenen sind den Urethraldrüsen beizurechnen, demnach wohl von indifferentem Charakter. Möglicherweise nehmen die eigentlichen Ampullendrüsen, wo solche vorhanden, ihren Ursprung von derartigen, nicht spezialisierten Schleimdrüsen.

Die Wand des Samenleiters besitzt eine innere zirkuläre- und eine äußere longitudinale Muskelschicht, das einreihige, mäßig hohe Cylinderepithel erhebt sich zu Längsleisten. In seinen Zellen scheinen sich ähnliche, wenn auch weniger intensive Sekretionsprozesse abzuspielen, als in denen der Samenblasen. Das Lumen enthielt massenhaft Spermatozoen.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblasen Rauthers).

Sie verhalten sich wie bei Lagomys, und stellen ganz im Gegensatz zu den Leporiden gewaltige, weite, in mehreren Windungen gebogene, hornförmige Schläuche dar, die sich nach oben hin verjüngen (Fig. 309). Seitliche Ausbuchtungen, wie bei den Murinen, kommen nicht vor, sie erinnern einigermaßen an die Hörner eines Uterus duplex.

Die Wand ist aufgebaut aus einer äußern, lockern, reichlich von Blutgefäßen durchzogenen Bindegewebsschicht, worauf eine aus zirkulären Fasern bestehende glatte Muskelschicht folgt; das einschichtige Cylinderepithel steht auf einer feinen Basalmembran.

Fig. 310.

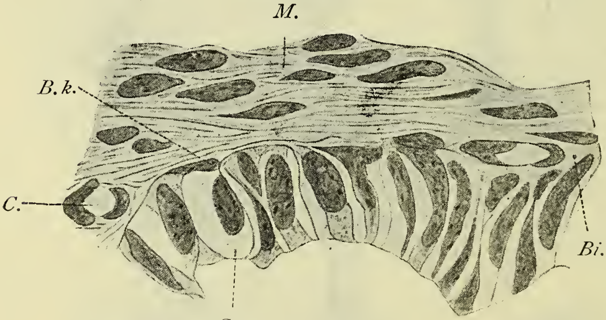


Fig. 311.

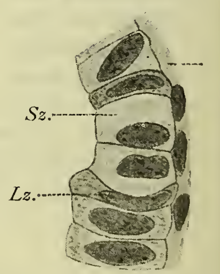


Fig. 310. **Cavia cobaya** ♂. Drüsenepithel der Samenleiterblase. Zwischen zwei Falten gelegenes Stück des Epithels. *Bi.* Tunica propria; *C.* Capillaren; *M.* glatte Muskulatur; *Sz.* sekreterfüllte Zellen.

Fig. 311. **Cavia cobaya** ♂. Drüsenepithel aus der Samenleiterblase. Epithelzellen von einer vorspringenden Falte. *Sz.* sekreterfüllte, *Lz.* Zellen nach der Sekretentleerung. 1000 : 1. (Nach RAUTHER.)

Das Epithel springt, ähnlich wie bei Mus, in zahlreichen Falten vor, die bisweilen völlige Taschen bilden; die hoch-cylinderförmigen Zellen besitzen große ovale Kerne, und sind mit größern oder geringern Mengen eines hellen Sekretes erfüllt, zum Teil bauchig aufgetrieben. RAUTHER gibt hierüber zwei schöne Abbildungen, die ich anfüge (Fig. 310 u. 311). Er kommt auf Grund seiner Befunde zu der Ansicht, daß die Bildung der mannigfachen Falten des Drüsenepithels in der Samenleiterblase von den jeweiligen Sekretionszuständen bestimmter Epithelstrecken abhängig

sei, die je nach ihrem Füllungsgrade einen mehr oder minder starken seitlichen Druck ausüben.

Das Sekret der Samenleiterblase ist im frischen Zustande eine weiße, undurchsichtige, leicht gerinnende Masse, welche aus unregelmäßigen, rundlichen Klumpen und Körnchen zusammengesetzt erscheint. Spermatozoen werden vereinzelt nur gelegentlich in ihm gefunden. Es enthält nach Untersuchungen von LANDWEHR 27 % fibrinogene Substanz und gerinnt bei geringer Verunreinigung mit Blut sehr leicht. Sein Zweck ist, wie schon LEUCKART wußte, und wie 1883 von LATASTE aufs neue bestätigt wurde, die Bildung eines Pfropfens in der Vagina, welcher nicht dazu dient, das Zurückfließen des Samens zu verhindern, sondern nach LATASTE in seiner Wirkung mit einem Pumpenstempel verglichen werden kann, in der Art, daß der dicht der Wand der Scheide sich anlegende und dem Spermaerguß folgende Propf dieses in den Uterus hinauftreibt. Der Pfropf verweilt 12—24 Stunden in der Vagina, doch beeinträchtigt eine frühere Entfernung desselben den Erfolg der Begattung nicht. Kommt die Bildung des „bouchon vaginal" überhaupt nicht zustande, so findet keine Befruchtung statt. RAUTHER ist der Meinung, daß sich auf diese Weise wohl die bedeutende Herabsetzung der Befruchtungswahrscheinlichkeit bei Ratten erkläre, denen STEINACH die homologen Organe exstirpiert hatte.

Die Funktion der Samenleiterblasen, einen „bouchon vaginal" zu bilden, kommt ihnen wahrscheinlich nur innerhalb einer kleinen Gruppe von Nagern zu.

CAMUS und GLEY untersuchten die nähern Bedingungen, unter welchen der gedachte Pfropf entsteht. Nach ihnen koaguliert der Inhalt der Samenleiterblasen unter Einwirkung eines in der Prostata gebildeten Fermentes. Sie verweisen auf ähnliche Verhältnisse beim Igel, bei welchem aber das koagulierende Ferment von einer beiderseits des Anus belegenen kleinen Drüse, die mit der Cowperschen homologisiert wurde, geliefert wird.

Für weiteres muß ich auf die Ausführungen verweisen, die ich früher über diesen Gegenstand ausgeführt habe (Accessor. Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, p. 217).

Drüsen des Urogenitalkanales.

Glandula prostata.

Sie wird, wie bei den Murinen, dargestellt aus Büscheln zarter Drüsenschläuche, und verhält sich bezüglich der Topographie wie bei Lagomys, wo sie nach CUVIER einige Röhren darstellt, die der Innenseite der Samenblasen anliegen. RAUTHER unterscheidet mit DE PONSARGUES

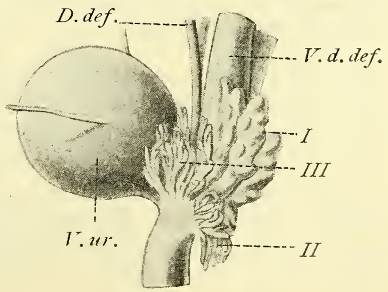


Fig. 312. **Cavia cobaya** ♂. Glandula prostata eines ausgewachsenen Männchens von der linken Seite. Natürliche Größe. *I* der innere, *II* und *III* der äußere Teil der Prostata (Nach RAUTHER.)

(1893) einen äußern und einen innern Teil der Prostata. In letzterem zählte er vier dicke, knollige Drüsenlappen (Fig. 312 *Gl. prost. I.*); die

Zahl des äußern Abschnittes scheint nicht immer die gleiche; durch Präparation ließ sich dieser Teil in zahlreiche kleine Bündel zerlegen.

Auf Querschnitten (Fig. 307 und 308 B—D) zeigen sich jedenfalls mehr als 8 Ausführungsgänge, in welcher Zahl nach de Ponsargues die Bündel in die Harnröhre ausmünden sollen.

Der histologische Bau wurde von Rauther an allen mit I, II und III (Fig. 312) bezeichneten Abschnitten geprüft.

Der innere Teil (I), aus großen kompakten Drüsenlappen bestehend, zeigte die letztern zusammengesetzt aus mehreren Schläuchen, deren Umfang erheblich den der Tubuli der äußern Partie (II) übertrifft. „Jeder einzelne Schlauch besitzt eine Ringmuskelschicht, mehrere zusammen sind wieder von einer gemeinsamen Ringmuskelhülle umgeben, in welcher sich auch longitudinal oder schräg verlaufende Fasern finden."

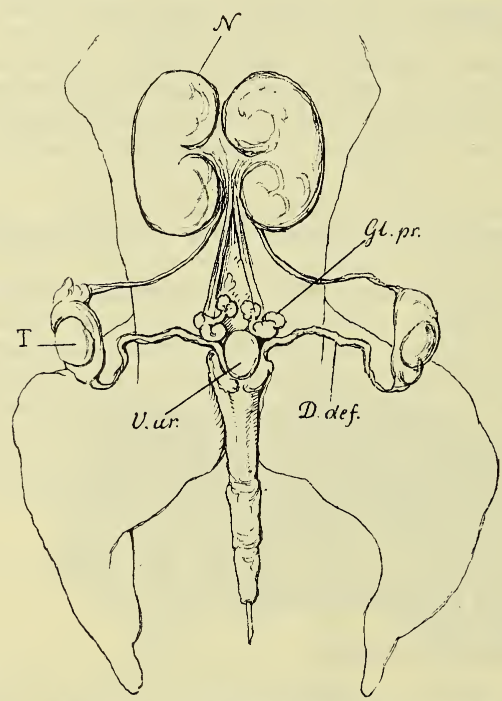


Fig. 313. **Urogenitalapparat von Cavia cobaya** ♂. $1\frac{1}{2}$ natürliche Größe. Frühes Stadium; Samenleiterblasen noch unentwickelt.

Das Drüsenepithel wird in diesem Abschnitt durch hohe Cylinderzellen dargestellt, das besonders im obern Teil der Schläuche in zahlreichen Längsfalten in das Lumen vorspringt und ein Sekret produziert, welches im obern Teil in Form von Tröpfchen auftritt, die im untern, stark erweiterten Teil der Drüsenschläuche zu einer feinkörnigen Masse zusammenfließen;

der äußere Teil der prostatischen Drüse (II) läßt in Bezug auf Epithel, Faltenbildung und Sekret fast die gleichen Verhältnisse erkennen, wie I;

das vordere Bündel (III) zeigt vorherrschend Tubuli mit ungefaltetem, niedrigem Cylinderepithel; doch finden sich vereinzelt auch andere. Die Zellen sind von kubischer Form, das Sekret erscheint grobkörnig, aus Tröpfchen und Klümpchen von verschiedener Größe zusammengesetzt. Die Wand dieser Schläuche besitzt nur zirkulär verlaufende glatte Fasern, und nie sind mehrere von einer gemeinsamen Muskelhülle umgeben.

Hiernach kommt durch die Dreiteilung der prostatischen Drüse eine Analogie mit der der Mäuse zustande; doch zeigen die Ausmündungsstellen einen, vom gewöhnlichen sehr abweichenden Befund. „Während man dieselben sonst an der Basis des Colliculus seminalis, in dem zwischen diesem und den lateralen Wänden der Urethra jederseits befindlichen spitzen Winkel findet, sind sie beim Meerschweinchen auf den Colliculus seminalis selbst heraufgerückt, so daß sie ihr Sekret dicht neben der gemeinsamen Oeffnung der Samenleiter bezw. Samenleiterblasen zu er-

gießen vermögen. Die zahlreichen Oeffnungen der Ausführungsgänge sind von einer gemeinsamen Schleimhautfalte überdeckt und so gerichtet, daß das Prostatasekret unmittetbar vor der Oeffnung des »unpaaren Ductus ejaculatorius« mit dem Sperma zusammentreffen muß."

Ueber ein frühes Stadium der Entwicklung der Prostata des Meerschweinchens gebe ich hierneben eine Abbildung (Fig. 313).

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie sind nach Rauther von flach rundlicher, etwas eingekrümmter Gestalt, und liegen außerhalb des M. bulbo-cavernosus, demnach wie bei den Murinen; der ziemlich lange Ausführungsgang mündet in den Anfangsteil der Pars cavernosa urethrae. Die von einer kräftigen Muskelhülle umgebene Drüse (Fig. 316 *M*) zerfällt in mehrere große, durch Muskelzüge voneinander getrennte Lappen, deren Querschnitte ein oder mehrere weite, von kubischem Epithel ausgekleidete Lumina aufweisen, die im Hauptausführungsgange zusammen münden. Um diese liegen dann in dichtgedrängter Masse die Endstücke in Form kleiner, gewundener Drüsentubuli, welche mit einem hohen cylinderförmigen Epithel ausgekleidet sind, das die größte Aehnlichkeit mit dem der Urethraldrüsen besitzt (s. d.) (Fig. 315 und 316).

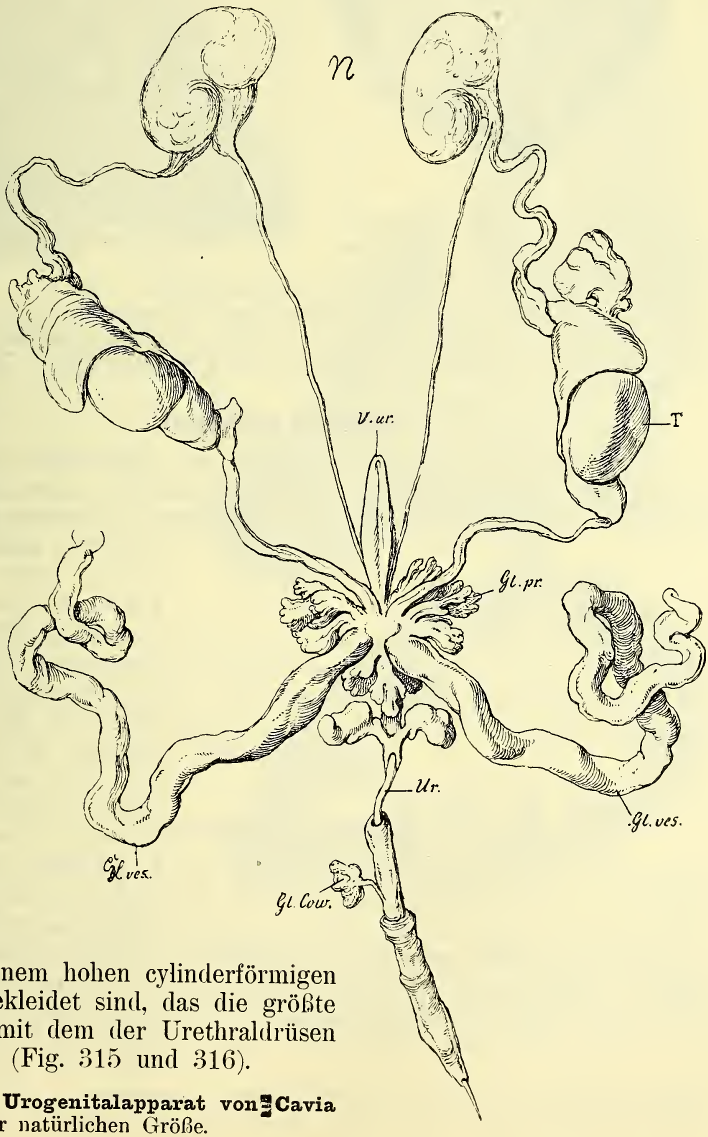


Fig. 314. **Urogenitalapparat von Cavia cobaya.** $^3/_4$ der natürlichen Größe.

Was die Entwicklung der Bulbo-urethraldrüse anbelangt. so konnte sie RAUTHER an ältern Embryonen studieren, bei denen die Vagina noch nicht in den Urogenitalkanal durchgebrochen war; er fand eine vom Epithel der Urethra ausgehende umfangreiche Einwucherung in Gestalt mehrerer langer, dünner Zellstränge.

Fig. 315.



Fig. 316.

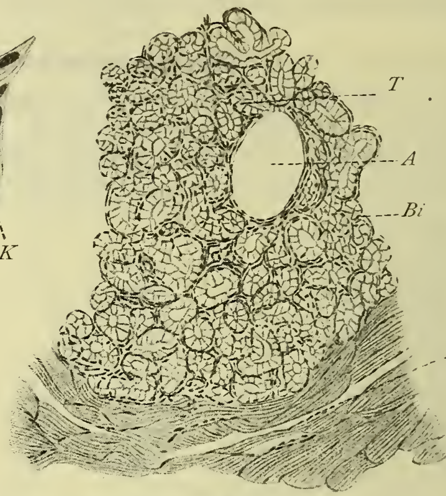


Fig. 315. **Cavia cobaya** ♂. Die mit *T* bezeichneten Tubuli der Cowperschen Drüse (Fig. 316) stärker vergrößert. *K* Kerne, der Basis meist flach angedrückt. 520 : 1.

Fig. 316. **Cavia cobaya** ♂. Stücke eines Querschnittes durch die Cowpersche Drüse. Tubulus (Endstück) in einen der größern Ausführungsgänge *A* einmündend; *Bi* intertubuläres Bindegewebe; *M* quergestreifte Muskelhülle. 85:1. (Nach RAUTHER.)

Glandulae urethrales.

Das Vorhandensein dieser Drüsen war unter den Nagern bisher nur für die Murinen bekannt; RAUTHER fand sie, wenn auch nicht so massenhaft, doch in schöner und auffallender Ausbildung bei Cavia (Fig. 317), und zwar in Form kleiner, selten verzweigter Tubuli. Sie bilden im Gegensatz zu den Mäusen keine geschlossenen Drüsenmassen, sondern münden allenthalben einzeln in die Urethra ein, während sich ihre Verbreitung über die ganze Harnröhre erstreckt. Im Bereich der Glans fehlen sie, in der Pars bulbosa- und cavernosa sind sie rings in der Harnröhrenwand verteilt. Um die Ausführungsgänge der Bulbo-urethraldrüse häufen sie sich in Höhe der Ansatzstellen der Corpora cavernosa zu einem dichten, mehrschichtigen Kranze an, und gehen unmerkbar in die Tubuli der Cowperschen Drüsen über, mit denen sie im Bau fast völlige Ueber-



Fig. 317. **Cavia cobaya** ♂. Querschnitt durch die Harnröhre. *Gl.ur.* Drüsentubuli; *Ep.* gefaltetes mehrschichtiges Epithel der Urethra; *B.* Bindegewebe. 100 : 1. (Nach RAUTHER.)

einstimmung zeigen (Fig. 317 und 318). Im prostatischen Teil der Harnröhre ziehen sich die Drüsen mehr auf den dorsalen Teil der Harnröhrenwand, besonders in die, die Ausmündungsöffnungen der Prostata bedeckenden Falten zurück. „Zahlreich sind sie auf der ventralen Wand der verschmolzenen Samenleiterblasen, spärlicher im lateralen Teil der Urethra und in den Ausführungsgängen der Prostata. Reichlich stehen sie auf dem Längswulst, der die Mündung des Uterus masculinus trägt und in der Wand des letztern; auch finden sie sich im erweiterten Endstück des Samenleiters. Nach oben hin verbreiten sie sich im Uterus masculinus bis fast in die blinden Zipfel, in der Urethra bis dicht unterhalb der Harnblase, in den Samenleitern bis etwa zur Mitte der ampullenartigen Erweiterung, in den Samenleiterblasen bis etwa auf die Höhe, auf der der Uterus masculinus endet (wo aber das Epithel der Samenleiterblase seinen spezifischen sekretorischen Charakter noch nicht besitzt") (RAUTHER).

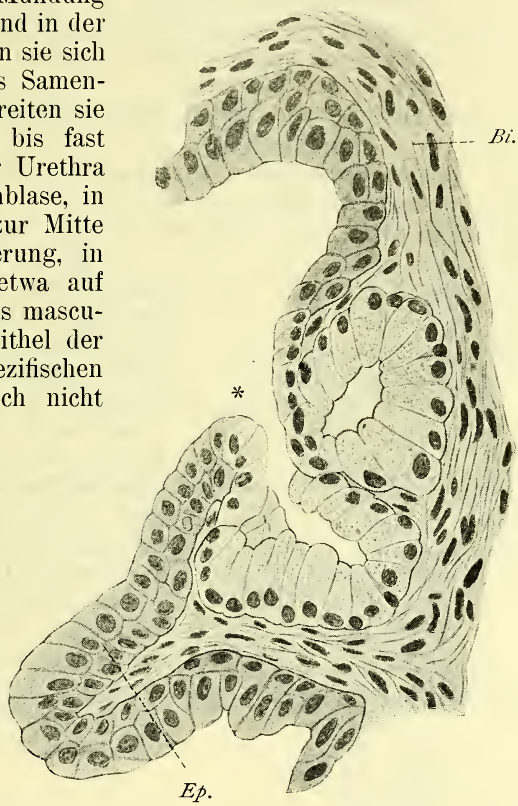


Fig. 318. **Cavia cobaya** ♂. Einige Tubuli der Urethraldrüsen stärker vergrößert. Bei * Ausmündungsstelle eines Drüsenschlauches in die Urethra; *Ep.* mehrschichtiges Epithel der letztern; *Bi.* Bindegewebe. 520 : 1. (Nach RAUTHER.)

Die große Aehnlichkeit im Bau und im Verhalten des Epithels mit der Cowperschen Drüse wurde schon hervorgehoben. Das letztere wird durch hohe cylindrische, bezw. pyramidenförmige Zellen dargestellt. Das helle, durchscheinende Protoplasma ist fein gekörnt, der meist kreisrunde Kern liegt in der Basis der Zellen (Fig. 318).

Glandulae praeputiales.

Hierüber scheinen in der Literatur Angaben zu fehlen. RAUTHER fand sie als starke Talgdrüsen den Follikeln der auf dem Praeputium stehenden Haare ansitzen, in dessen zugehörigen Haarbalg sie ausmünden. Sie stehen demnach auf einer erheblich primitiveren Stufe der Ausbildung, als bei den Murinen; er sah bei dem von ihm untersuchten Exemplar auch nicht die Ausweitungen der Haarbälge, wie bei Lepus.

Inguinal- und Analdrüsen fehlen dem Meerschweinchen.

Zusammenfassung.

I. Drüsen, die vom Samenleiter ihren Ursprung nehmen.

a) Glandulae ampullarum (Gl. duct. deferentis).

1. Der Samenleiter bildet eine echte Ampulle, eine drüsenreiche Anschwellung bei Lepus und Castor;
2. Es fehlt eine eigentliche Ampulle; dafür münden aber außerhalb der Wand gelegene Drüsenbüschel in den Samenleiter ein: bei den echten Murinen;
3. Ampulle und außen gelegene Drüsenbüschel kommen zugleich vor: bei Cricetus;
4. Der Samenleiter ist drüsenfrei und besitzt keine Ampulle: bei den Sciuriden.

b) Vesicula duct. deferentis (Gl. vesicularis). Samenleiterblase.

1. Sie ist vorhanden bei den Leporiden, Murinen und Cavia; unter den Sciuromorpha fand Oudemans bei Pteromys nitidus*) an der Ventralfläche der Prostata ein paar unregelmäßig gestaltete Drüsen, deren Ausmündungsstellen er jedoch nicht genau nachweisen konnte (Fig. 226); ähnliche, verhältnismäßig größere auch bei Tamias striatus. Von geringer Entwicklung sind die Organe bei Sciurus, Spermophilus, Arctomys bobac- und marmotta; dagegen bilden sie nach E. H. Weber bei Castor gewaltige Taschen.

Bei den Hystrikomorpha sind sie kräftig entwickelt, und stellen sich im allgemeinen als lange, verästelte, mit Blindschläuchen versehene Drüsen dar.

Einigen Nagern sollen nach Oudemans die Samenleiterblasen gänzlich fehlen.

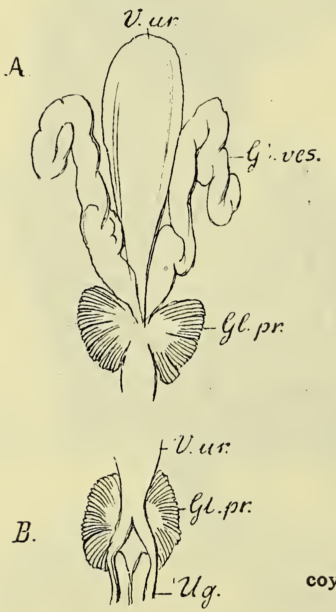


Fig. 319. **Urogenitalsystem von Myopotamus coypus ♂.** A hintere Ansicht; B von vorn eröffnet.

II. Drüsen, welche vom Urogenitalkanal ihren Ursprung nehmen.

a) Glandulae prostatae.

Sie kommen vor bei den Leporiden, Murinen und Cavia, und fehlen wohl nirgends; bei den hystrikomorphen Rodentien werden sie nach Oudemans oft in mehrfacher Anzahl beobachtet; bei Pteromys nitidus fand er die beiden Hälften der Drüse außen verwachsen, innen durch ein bindegewebiges Septum vollkommen getrennt: bei Tamias und Sciurus verhält es sich ebenso, bei Arctomys dagegen findet eine Verwachsung nicht statt. E. H. Weber bildet bei Castor die Drüse ab als zwei symmetrisch gelegene Gruppen von Blindschläuchen, deren lange Stiele miteinander zu einem Ausführungsgange vereinigt in die Harnröhre einmünden.

---

*) Durch ein Versehen in der Anordnung stehen die Abbildungen von Pteromys bei den Insectivoren, fol. 218 und folgende; Fig. 232 ist Pteromys, nicht Pteropus.

b) Glandulae urethrales.

1. zerstreute: Sie kommen vor bei den Leporiden und den Murinen, wurden von Rauther auch in bedeutender Entwicklung bei Cavia gefunden; wahrscheinlich fehlen sie nirgends, da von ihnen entwicklungsgeschichtlich abhängig sind die
2. zu morphologisch individualisierten Massen zusammentretenden Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Diese finden sich bei Lepus (es gehören auch die 3 obern Blindschläuche. Gl. Cowp. sup. Stillings, Gl. urethrales paraprost. Rauthers hierher), bei den Murinen und Cavia. Beim Biber sind sie nach den Beschreibungen J. Müllers und R. Wagners im Vergleich zu den übrigen Anhangsdrüsen nur klein, bohnenförmig, und haben ihre Lage nach der Zeichnung E. H. Webers außerhalb des Beckens, zwischen dem M. ischiocavernosus und einem Teile des M. bulbocavernosus. Bei Pteromys nitidus fand Oudemans die Bulbo-urethraldrüsen außerordentlich entwickelt und an den Enden aufgerollt (Fig. 227, 231 und 232). Der größte Teil der Drüse wurde von einem großen Hohlraume eingenommen, ein Verhältnis, was ziemlich häufig, und welches sich bei Tamias und wahrscheinlich auch bei Arctomys marmotta und bobac wiederholt.

Bei den Hystrikomorpha, wo sie nach Oudemans nirgends fehlen, sind sie von einfacher Form, besitzen aber verschiedene Größe. Carus fand sie in starker Entwicklung auch bei der Springmaus.

III. Drüsen der äußern Geschlechtswerkzeuge und der Inguinalregion.

1. Glandulae praeputiales. Sie sind vorhanden bei den Leporiden, Murinen, bei Cavia und Castor; weitere Untersuchungen hierüber sind wünschenswert;
2. sogenannter weißer Teil der Inguinaldrüse } bei Lepus.
3. „ brauner „ „ „ } bei Lepus.

Glandulae anales. Sie kommen vor bei Lepus, Mus, fehlen aber bei Cavia. Auch hierüber sind weitere Untersuchungen wünschenswert.

Literatur.

Alezais, Étude anatomique du cobaye. Journ. de l'Anat. et de la Physiol., Année 35, No. 3.

Beauregard, Origine préputial des glandes à parfum. Soc. de Biologie Paris, Vol. jubil. 1899.

Bennet, E. S., On the Chinchillidae, a Family of herbivorous Rodentia, and on a new Genus refferible to it. Trans. of the zoologic. Society of London, Vol. VI, 1862.

Born, Entwicklung der Ableitungswege des Urogenitalapparates und des Dammes der Säugetiere. Erg. d. Anat. u. Entw. v. Merkel u. Bonnet, Bd. III, 1894.

Buffon, Histoire naturelle génerale et particulière. Paris 1756, Tome VII, p. 278.

Camus und **Gley**, Comptes rendus de l'Acad. des Sc. 1899.

Cannieu, A., Rech. sur l'appareil reproduct. mâle du Cavia. Revue des Sc. natur. de l'Ouest, T. II, No. 1 et 2, 1892.

Carus, Tafeln zur vergleichenden Anatomie, Heft 5, 1840.

Chatin, Les glandes odorantes des mammifères. Annal. des Sc. natur., Paris 1873. 5me Tome, Art. 19, p. 128.

Cole, Fr. J., On the Structure and Morphologie of the intromittent Sac of the male Guinea-Pig. (Cavia cobaya). Journ. Anat. Phys. London, Vol. XXXII, p. 141 bis 152, T. 3, 1897.

Cuvier, Leçons d'anatomie comp., recueilles et publ. par Dumeril, édition 2, Paris 1835—1846.
van Deen, J., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Menschen und der Säugetiere, mit besonderer Berücksichtigung des Uterus masculinus. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. I, 1849.
Disselhorst, R., Die accessorischen Drüsen an den Geschlechtsorganen der Wirbeltiere. Wiesbaden 1897.
Egli, Beitrag zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Urogenitalsystems. I. Zur Entw. des Urogenitalsystems beim Kaninchen. Inaug.-Diss., Zürich 1876.
Gegenbaur, C., Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, 2 Bände, 1898, 1902.
Grote, G., Ueber die Glandulae anales des Kaninchens. Inaug.-Dissert., Königsberg 1892.
Henle, J., Ueber den Bau der Drüsen. Okens Isis 1839.
Jones, R., Dasyprocta aguti. Proc. Zool. Soc. 1834, p. 84.
Jones, T. Rymer, Artikel „Rodentia" in Todds Cyclopaedia, Vol. VI, p. 368.
Krause, W., Die Anatomie des Kaninchens. Leipzig 1884.
Langenbacher, Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. XX, 1882.
Langerhans, P., Die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Virchows Archiv, Bd. LI, 1874.
Lataste, Sur le bouchon vaginal des rongeurs. Zool. Anz., Jahrg. 6, 1883.
Leuckart, R., Zur Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane. Göttingen 1847.
Lereboullet, A., Recherches sur l'anat. des organes génit. des animaux vertébrés. Paris 1848.
Leydig, F., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. II, 1850.
Loewenthal, Note sur la structure fine des glandes de Cowper du rat blanc. Bibliograph. anat., T. IV, 1897.
Martin, W., Octodon Cummingi. Proc. Zool. Soc. 1836, p. 72.
Derselbe, Myopotamus coypus. Eodem loco 1835, p. 176.
Derselbe, Coelogenys paca. Proc. Zool. Soc. 1838, p. 54.
Meckel, J. F., Beiträge zur vergleichenden Anatomie, Bd. I, 1809.
Mihálkovics, v., Untersuchungen über die Entw. des Harn- u. Geschlechtsapparates der Amnioten. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Hist., Bd. II, 1885.
Minot, C. S., Zur Kenntnis der Samenblasen beim Meerschweinchen. Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. XXIV.
Milne Edwards, H., Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux, faites à la Faculté des Sciences de Paris, Tome IX, 1870, p. 42; Tome VI, p. 413.
Müller, Joh., De glandularum secernentium structura penitiori.
Mueller, Claus, Ueber die Tysonschen Drüsen beim Menschen und einigen Säugetieren. Inaug.-Diss., Halle 1902.
Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Haarlem 1892.
Owen, R., Capromys Fournieri. Proc. Zool. Soc. 1832, p. 75.
Derselbe, On the Anatomy of vertebrates, London 1868, Vol. III, p. 636.
Derselbe, On the Anatomy of the Beaver (Castor fiber). Zool. Soc. Proc. I, 1830—31.
Derselbe, On the Anatomy of Dasyprocta Aenshy, ibid. 75—76,
Derselbe, On the Anatomy of Hydrochoerus Capybara. Zool. Soc. Proc. II, 1834.
Ponsargues, M. de, Détails anatomiques sur l'appareil générateur des animaux mâles. Annal. Soc. Nat., T. I, 1824.
Rautmann, Hugo, Zur Anatomie und Morphologie der Gl. vestibularis major (Bartholini) bei den Säugetieren. Archiv f. mikr. Anat., Bd. LXIII, 1903.
Rauther, Max, Ueber den Genitalapparat einiger Nager u. Insektivoren, insbesondere die accessorischen Genitaldrüsen derselben. Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft, Bd. XXXVII, 1903.
Regaud, Cl., Glandules a sécrétion interne juxta-epididymaire chez le lapin. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Sér. II, Tom. I, No. 19.
Reinhardt, Ueber Carterodon sulcidens (Echinomys sulcidens Lund.) (Nelomys). Annal. of nat. hist. 2, Ser. X, 1852 (Vidensk. Meddelels. fra de naturh. Foren. Kjöbenhavn 1851) (Wiegmanns Archiv, 1852).
Remy Saint-Loup, Sur les vésicules séminales et l'utérus mâle des rongeurs. Compt. rendus et mém. Soc. de Biol., 10. Sér., T. I, (= 9. Sér., T. VI), 1894.
Schaap, P. C. D., Die Glandulae genitales accessoriae des Kaninchens im normalen Zustande, und ihre Veränderungen nach Kastration und nach Resektion der Vasa deferentia. Onderzoekingen, gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, Utrecht 1899.

Schneidemühl, Vergl. anat. Unters. über den feineren Bau der Cowperschen Drüsen. Inaug.-Diss., Erlangen 1883.
Siebold u. **Stannius**, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, 1854, S. 372.
Spoof, A. R., Beiträge zur Embryologie und vergleichenden Anatomie der Kloake und der Urogenitalapparate bei den höheren Wirbeltieren. Akad. Habilitationsschrift, Helsingfors 1883.
Steinach, E., Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane, insbesondere der accessorischen Geschlechtsdrüsen. Archiv für die ges. Physiologie, Bd. LVI, 1894.
Stilling, H., Ueber die Cowperschen Drüsen. Virchows Archiv, Bd. C, 1885.
Derselbe, Ueber die Funktionen der Prostata und über die Entstehung der prostatischen Konkremente. Eodem loco, Bd. XCVIII, 1884.
Stutzmann, J., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen von Mus decumanus und ihre Entwicklung. Inaug.-Diss., Leipzig 1898 (auch Zeitschr. des naturwissenschaftl. Vereins Halle).
Derselbe, Die accessorischen Geschlechtsdrüsen von Mus decumanus und ihre Entwicklung. Zeitschr. f. Naturw., Bd. LXXI, S. 257—294, Leipzig 1898.
Tullberg, Tycho, Ueber das System der Nagetiere. Eine phylogenetische Studie. Nova Acta Regia Soc. Sc. Upsala, Ser. 3, p. 514, 57 Tafeln. Enthält auch Untersuchungen über Geschlechtsorgane. 1899.
Tur, F., beschreibt bei dem weiblichen Urogenitalapparat von Mus decumanus die makroskop. u. mikroskop. Verhältnisse der Clitoris.
Turner, H. N., Dipus aegyptius. Proc. Zool. Soc. 1849.
Wagner, R., Handbuch der vergleichenden Anatomie, Leipzig 1834.
Derselbe, Icones physiologicae, Vol. II, 1839.
Walker, G., Beiträge zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Prostata, nebst Bemerkungen über den Vorgang der Ejakulation. Archiv für Anatomie u. Physiologie, Anat. Abt., 1899.
Weber, E. H., Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane, Leipzig 1844.
Derselbe, Müllers Archiv, 1846.
Wright, R. Ramsay, On ths so called Uterus masculinus of the Rabbit. Zool. Soc. Proc. IV, Internat. Congress Zool. Cambridge, p. 185, 1898.

Lamnungia, Proboscidea.

Proboscidea.

An den Vertretern dieser Gattung hatte ich nicht Gelegenheit, Untersuchungen auszuführen; ich muß mich daher darauf beschränken wiederzugeben, was in der Literatur über die einschlägigen Organe bekannt geworden ist.

Bei Owen findet sich eine anatomische Beschreibung des Urogenitalapparates von Hyrax capensis durch Pallas, welcher auf die eigentümliche, seitliche Einpflanzung der Harnleiter in die Blase bei diesem Tiere hinweist. Die Hoden haben ihre Lage unter den Nieren, die Samenbläschen sind groß und verwickelt, wie beim Eber.

Eine Untersuchung des Elefanten hat Leuckart vorgenommen, und betont die starke Entwicklung der Vesicula prostatica.

Oudemans konnte Elephas africanus Blum untersuchen und vergleichen, Elephas indicus vergleichen. Es handelte sich um ein erwachsenes Tier im Alter zwischen 20 und 30 Jahren.

Elephas africanus.

Glandulae duct. deferentis (ampullarum).

Nach der übereinstimmenden Angabe aller Untersucher schwillt der Endabschnitt der Samenleiter zu einer Ampulle an, welche mit ihren einander zugekehrten Seiten miteinander verwachsen (Fig. 320 und 321).

Diese Erweiterung, welche bei dem von Oudemans untersuchten Exemplar 70 mm lang, 27 mm breit war, endet bei der Berührung des Ductus deferens mit der Außenwand der Harnröhre, worauf sich der Samenleiter wieder verengt, und die Urethralwand durchdringt. Er mündet auf dem Colliculus seminalis aus (Fig. 322 *VD*). Unmittelbar vor dieser Einmündungsstelle endet in den Samenleiter der Ausführungsgang der Glandulae vesiculares mit ziemlich enger Oeffnung.

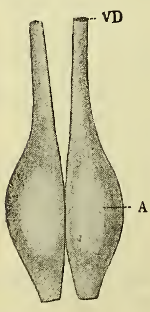


Fig. 320. **Elephas africanus** ♂. Endabschnitt der Samenleiter *VD* mit den Ampullen *A*. Vergr. $^1/_4$. (Nach Oudemans.)

Die Untersuchung der Ampullenschleimhaut ergab, daß sie quer- und schräglaufende Leisten trägt, welche sich zum größten Teil nach dem Ausgang hin miteinander vereinigen. Die Dicke der Ampullenwand

belief sich auf 4 mm; die mikroskopische Untersuchung ließ erkennen, daß die Schleimhaut überall in das umgebende Bindegewebe hineinwuchert (Fig. 323). Diese Stellen sehen nach dem Bericht von OUDEMANS an Schnitten meist wie geschlossene Figuren aus, und stellen kleine Hohlräume dar, deren Drüsenfunktion jedoch nur schwierig festzustellen war. Mehrere Centimeter vor Beginn der Ampulle kommen in der Schleimhaut des Samenleiters auch noch derartige kleine Krypten vor.

Fig. 322.

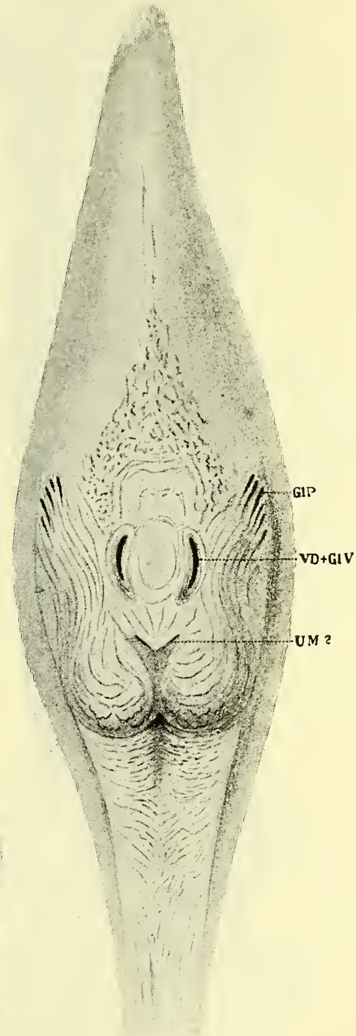


Fig. 321.

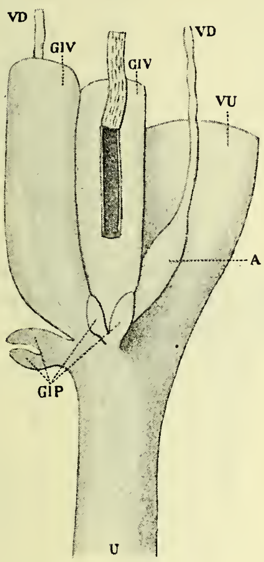


Fig. 323.

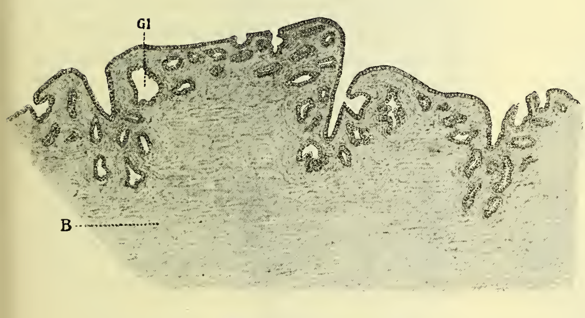


Fig. 321. **Elephas indicus** ♂. (Nach WATSON.) *A* Ampulle des Samenleiters *VD*; *VU* abgeschnittene Harnblase; *Gl V* Gl. vesiculares (die linke eröffnet); *GlP* Gl. Prostatae; *U* Harnröhre.

Fig. 322. **Elephas africanus** ♂. Natürl. Größe. Colliculus seminalis. *GlP* Ausführungsmündungen der Gl. Prostata; *VD* + *Gl V* Ausführungsmündungen der Samenleiter und Gl. vesiculares; *Um?* Ausführungsmündungen vielleicht der Vesicula prostatica.

Fig. 323. **Elephas africanus** ♂. Vergr. 20:1. Teil eines Querschnittes durch die Wand der Ampulle. *Gl* Drüsenhöhlen; *B* Bindegewebe. (Nach OUDEMANS.)

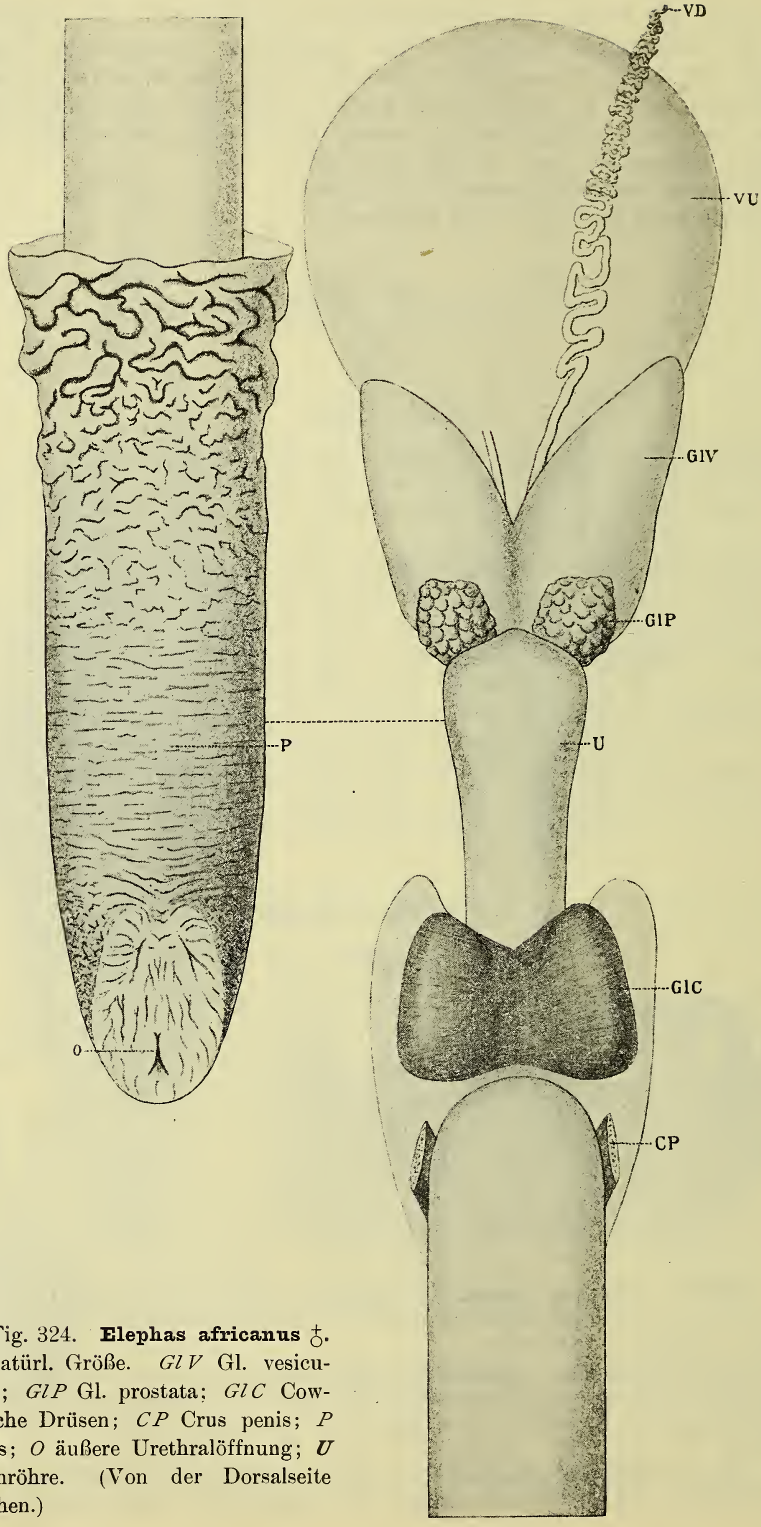


Fig. 324. **Elephas africanus** ♂. ¹/₄ natürl. Größe. *Gl V* Gl. vesiculares; *GlP* Gl. prostata; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *CP* Crus penis; *P* Penis; *O* äußere Urethralöffnung; *U* Harnröhre. (Von der Dorsalseite gesehen.)

Oudemans hält für möglich, daß die so entstandene Erweiterung des D. deferens, welcher in ganzer Länge ineinandergewickelt von ganz außerordentlicher Ausdehnung sein muß (er ist mehrere Meter lang), nur ein Samenreservoir darstelle. Ausschließlich der dicker werdende Endabschnitt bietet ein gerades. gestrecktes Ansehen (Fig. 324).

Beim indischen Elefanten soll sich nach den Untersuchungen Watsons der Samenleiter in gleicher Weise verhalten. Was den Inhalt der Ampulle anbelangt, so fand ihn Oudemans von demjenigen des D. deferens nicht verschieden. In beiden war eine geringe Menge brauner, schleimartiger Flüssigkeit enthalten, mit vielen Spermatozoen, die sich nicht mehr bewegten.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblase).

Sie sind bei beiden Arten stark entwickelt (Figur 321, 324 und 325), taschenartig und von beträchtlicher Wanddicke. Oudemans gibt genauere Maße über ihre Größe. Von einer Einschnürung oder hohen Schleimhautfalte, welche nach Angabe früherer Forscher den Drüsenraum in zwei Abteilungen trennt, die durch einen engen Kanal miteinander in Verbindung stehen sollen, konnte Oudemans bei dem von ihm untersuchten Exemplar des afrikanischen Elefanten nichts entdecken. Auch den Aufbau der Wand aus glatten Muskelfasern und Bindegewebe, das am blinden Ende der Drüse am stärksten entwickelte netzartige Aussehen der Innenseite, wo bei größter Wanddicke die Falten hoch und blattartig sich verhalten, konnte Oudemans an seinem Exemplar nicht ganz so wiederfinden.

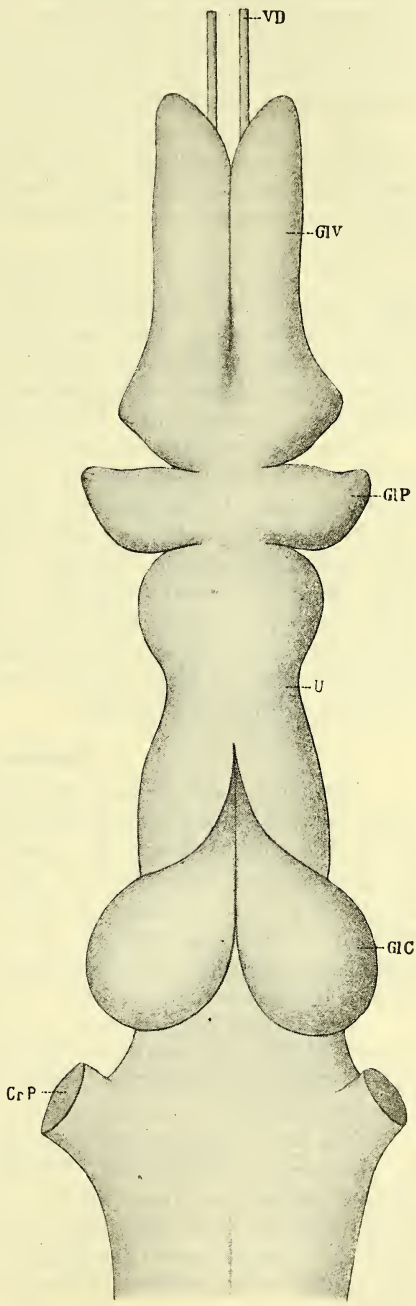


Fig. 325. **Elephas africanus juv. ♂.** $^1/_4$ natürl. Größe. (Nach Mojsicovics.) *Gl V* Gl. vesicularis; *Gl P* Gl. Prostata; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *U* Harnröhre; *Cr P* Crus penis.

Vielmehr sah er die Falten der Schleimhaut an dieser Stelle nicht frei, sondern derartig miteinander verwachsen, daß sie ein Maschenwerk bildeten, „welches eine von runden und ovalen Löchern durchbohrte Fläche darbot.

Am dicksten ist die Wand am blinden Ende, wo das Drüsengewebe massiver gebaut ist und eine sehr schwache, längliche Verdickung zeigt".

Der histologische Aufbau der Wand erwies die Hälfte ihrer Dicke aus einem Drüsenlager bestehend; dieses wird von außerordentlich starken Bindegewebssträngen oder Platten durchsetzt. Das ziemlich hohe Drüsenepithel trug die Kerne in der untern Hälfte der Zellen. Bei der Stärke der Drüsenschicht läßt sich annehmen, daß die Gl. vesicularis sehr wohl imstande sind, beträchtliche Mengen von Sekret zu liefern.

Der mit gut entwickelter Muskulatur versehene Ausführungsgang der Samenblasen mündet, wie schon erwähnt, in den D. deferens aus, unmittelbar am distalen Ende der Ampulle. Die gemeinschaftliche Ausführungsöffnung ist weit, und befindet sich auf dem Samenhügel (Fig. 322 *VD+GlV*).

Letzterer ist nach den Untersuchungen von OUDEMANS stark gewölbt und besitzt distalwärts eine cristaähnliche Fortsetzung in die Urethra, während er nach der Blase zu einen mehr flachen Uebergang in die Harnröhrenschleimhaut bildet. Die von MOJSICOVICS angegebenen, hiervon etwas abweichenden Befunde hält OUDEMANS durch den abnormen Zustand der untersuchten Organe erklärbar.

Die Vesicula prostatica scheint beim afrikanischen Elefanten zuweilen gut entwickelt zu sein. OUDEMANS fand bei seinem Exemplar distal von den Oeffnungen der Samenleiter eine geringe, nur 1—2 mm tiefe Einsenkung, welche er aber nur unter Vorbehalt als „Vagina masculina" betrachten möchte (Fig. 322 *UM?*). Sie wird von einer dreieckigen Falte der Schleimhaut überdeckt. WATSON sah beim indischen Elefanten einen Sinus prostaticus von 6 mm Tiefe. (Vergl. auch die Angabe von LEUCKART). OUDEMANS ist der Meinung, daß die Zahl der untersuchten Exemplare viel zu klein sei, um bei einem so variablen Organe Anspruch auf Wert machen zu können.

Glandula prostata.

Während der afrikanische Elefant jederseits eine solcher Drüsen besitzt, hat der indische jederseits deren zwei (Fig. 321 und 324). OUDEMANS ist der Meinung, daß hier ein spezifischer Unterschied der Arten vorliege. Die Ansicht von MOJSICOVICS, daß die einfache Drüse des afrikanischen Elefanten später vielleicht zu zwei von einander getrennten Teilen auswachsen würde, widerlegt er, da er an der Prostata des von ihm untersuchten Exemplares (25—30jährig) auch nicht die geringste Spur einer Einschnürung fand.

Die Drüse liegt dorsal der Basis der Gl. vesicularis an, doch ist sie viel kleiner, als letztere (Fig. 324 *Gl P*), eiförmig, oder mehr eckig von Gestalt, mit höckriger Oberfläche. Nach WATSON übertreffen beim indischen Elefanten die äußern die innern an Größe.

Was den Bau der Drüse anbelangt, so enthält die Wand viele glatte Muskelfasern, welche eine Verbindung mit den Samenblasen und der Urethra darstellen. Innen finden sich zwei Hohlräume im Drüsengewebe, welche sich zu einem Hauptgang vereinigen; doch ist dies ohne Einfluß auf die äußere Gestalt der Prostata und die von MOJSICOVICS angedeutete Vermutung einer späteren Teilung der Drüse nach OUDEMANS nicht gerechtfertigt.

Ueber die makroskopische Beschaffenheit des Gewebes berichtet MOJSIKOVICS*): „Die Schleimhaut, welche die Prostatahöhlen auskleidet,

*) Citiert nach OUDEMANS.

ist zum Teil in längliche, gegen den Ausführungsgang zu konvergierende Falten (die auch WATSON beschreibt) erhoben, überdies beobachtet man zartere und dickere fadenartige Adhäsionen, die durch ihre Anordnung an die Trabeculae und Papillarmuskeln des Herzens erinnern. Dazwischen finden sich zahlreiche Mündungen von blindsackartigen Nebenhöhlen, wie CUVIER sie nannte, die einen ähnlichen fächerigen Bau besitzen." Diese letzteren Blindsäcke sind durch viel Bindegewebe und glatte Muskelfasern voneinander getrennt. Die Innenwand derselben bildet regelmäßige, sehr hohe und dicke Falten, welche einander in der Mitte berühren; zwischen den Falten befinden sich die äußerst kleinen, aber zahlreichen Acini.

Ueber die Art der Einmündung der prostatischen Ausführungsgänge in die Harnröhre sind die Befunde verschieden. Unter Beseitelassung der Angaben anderer Autoren hierüber, welche bei OUDEMANS einzusehen sind, fand dieser letztere am Rande des Colliculus seminalis rechterseits fünf, links sechs Oeffnungen (Fig. 322). Beiderseits waren einige dieser Oeffnungen für eine gewöhnliche Knopfsonde durchgängig, andere aber nicht, oder nur bis zu einer gewissen Tiefe sondierbar. Hier kommen also bezüglich der Zahl der Ausmündungsstellen zweifellos Variationen vor.

Glandulae urethrales. Fehlen.

Fig. 326.

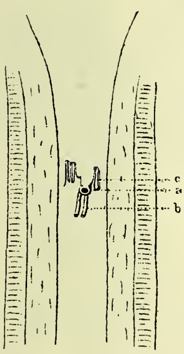


Fig. 327.

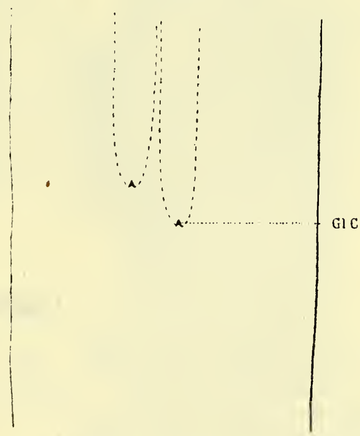


Fig. 326. **Elephas indicus** ♂. (Nach WATSON.) Colliculus seminalis. *a* Oeffnung des Sinus prostaticus; *b* Borsten in den Oeffnungen der Samenleiter; *c* 2 Paar Borsten in den Oeffnungen der Prostata.

Fig. 327. **Elephas africanus** ♂. Natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Pars bulbosa urethrae von der Ventralseite geöffnet. *Gl C* Ausmündungsöffnungen der Cowperschen Drüsen.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie sind von CUVIER, WATSON und MOJSICOVICS beschrieben; der erstere fand die Drüse in zwei ungleiche Teile geteilt, die beiden letzteren und OUDEMANS konnten von einer Teilung nichts entdecken. Im Innern sind ein großer, und zahlreiche kleinere Räume ausgespart, von denen die oberflächlich belegenen, stark gefüllten, durch die aus quergestreiften Fasern gebildete, etwa 3 mm starke Muskelwand durchschimmern, und die Oberfläche der Drüse höckrig gestalten. Der Zustand verschwand, sobald die Hohlräume entleert wurden. Der großen Anzahl der letztern

wegen ist die Beschaffenheit der Cowperschen Drüse eine weichschwammige. Die Räume sind mit einer großen Anzahl einfacher oder zusammengesetzter Acini ausgekleidet, öfters zu größeren Gruppen miteinander vereinigt. Das reichliche Sekret stellt eine dünne, klare, ein wenig gelbliche Flüssigkeit dar; die mikroskopische Untersuchung ergab viel rundliche oder eckige Körperchen mit höckriger Oberfläche. Ob es sich hier um ganze Zellen handelt, konnte Oudemans nicht mehr feststellen.

Der ziemlich lange Ausführungsgang der Bulbo-urethraldrüse mündet in die Pars bulbosa urethra aus; Watson beobachtete beim indischen Elefanten an dieser Stelle eine Schleimhautklappe, welche dem afrikanischen fehlt. Die Mündungen der Ausführungsgänge liegen nebeneinander, auf ungleicher Höhe (Fig. 327).

Anlangend die Topographie dieser Gebilde, so sind sie hinter dem M. bulbocavernosus im Perineum situiert, eiförmig und hatten bei dem von Oudemans untersuchten Exemplar eine Länge von 108 mm, eine Breite von 58 mm, und eine Dicke von 35 mm.

Miall und Grenwood verweisen in ihrer Beschreibung des indischen Elefanten in Bezug auf die Genitalorgane wesentlich auf die Befunde Watsons; ihnen bot sich auch Gelegenheit, ein weibliches Tier zu untersuchen, bei welchem sie an der obern Wand der Scheide jederseits einen Sinus fanden; sie betonen aber besonders, daß dieser mit drüsigen Bildungen nichts zu tun habe.

Beim indischen Elefanten beiderlei Geschlechts wurde außerdem eine Temporaldrüse beobachtet, welche durch einen Venenplexus vom Temporalmuskel getrennt ist; der kurze, sehr enge Ausführungsgang geht aus dem schmalen Ende der Drüse hervor, und läßt zur Brunstzeit beim Männchen eine stark riechende Flüssigkeit ausfließen. Die Drüse ist schon beim geschlechtsunreifen Weibchen gut entwickelt.

Lamnungia.

Oudemans untersuchte und verglich Hyrax capensis Schreb. Im Uebrigen besitzen wir Angaben über die männlichen Geschlechtsorgane dieses einzigen Vertreters der Lamnungia von Owen, Pallas, Brandt, Cuvier und George.

Glandulae ductus deferentis (ampullarum).

Oudemans hat die Angaben Owens und Georges über den Samenleiter des Klippschliefers richtig gestellt, bezw. erweitert. Er fand, daß der Ductus deferens vom Hoden ab bis zum verwickelten Abschnitt (Fig. 328 *VDC*) nur scheinbar ein einfacher Kanal ist. In Wirklichkeit handelt es sich um ein sehr feines Kanälchen, welches sich fortwährend hin und wieder schlängelt. Durch eine Anhäufung solcher Windungen wird eine große, unregelmäßig gestaltete Masse gebildet, welche der dorsalen Blasenwand aufliegt, wobei der Samenleiter gleichzeitig dicker wird, um endlich, immer noch buchtig, den Knäuel zu verlassen und in die Harnröhre einzudringen. Beide D. deferentes sind über eine größere Strecke durch Bindegewebe miteinander verbunden, und im verwickelten Abschnitt nicht mehr voneinander zu trennen. Oudemans vermutet, daß Drüsen fehlen; auch von anderer Seite wird hierüber nichts angegeben.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblase).

Hinsichtlich dieser Drüsen lauten die Angaben früherer Autoren gleichfalls nicht ganz übereinstimmend; Oudemans beschreibt sie als große, durch Bindegewebe mit der Urethra verbundene Gebilde. Da die Bindegewebsschicht außerdem auch die prostatische Drüse umgibt, so hat es den Anschein, als wenn nur eine Drüse vorliege (Fig. 329 *GlV* u. *GlP*). Die Glandula vesicularis ist aufgebaut nach Art einer verästelten Röhre (Fig. 330 *GlV*). Vom Hauptgange führen ziemlich lange, blinde Seitengänge ab, von

Fig. 328.

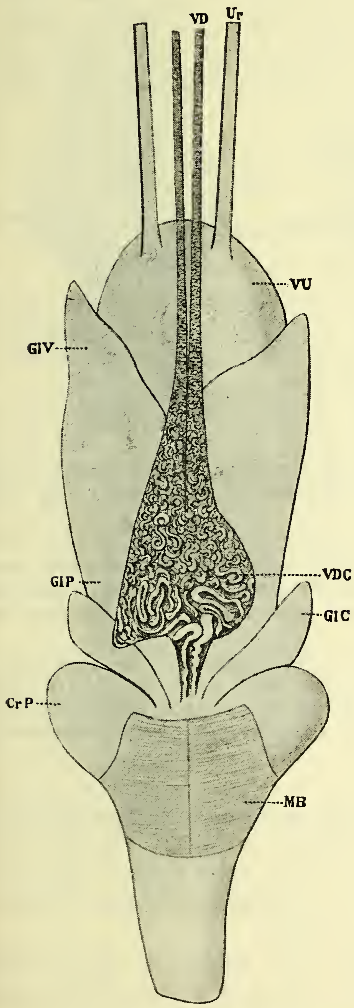


Fig. 329.

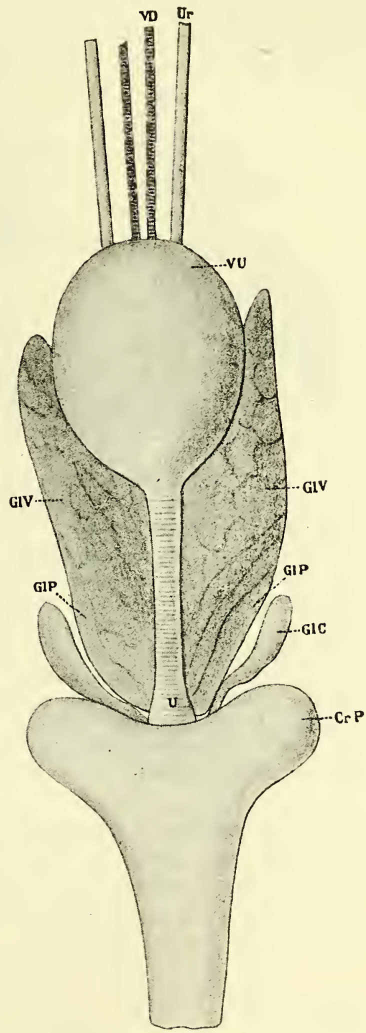


Fig. 328. **Hyrax capensis** ♂. Natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *Gl V* Gl. vesicularis; *GlP* Gl. prostata; *VDC* Konglomerat von den beiden Duct. def.; *GlC* Cowpersche Drüsen; *CrP* Crus penis; *MB* Musculus bulbo-cavernosus.

Fig. 329. **Hyrax capensis** ♂. Natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Ventralseite. *Gl V* Gl. vesiculares; *Gl P* Gl. prostata; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *U* Urethra; *CrP* Crus penis. (Nach Oudemans.)

welchen die ersten ziemlich gerade, die entfernteren aber gebogen sind. An der Innenwand der Kanäle fand OUDEMANS Duplikaturen, welche Acini bilden, die in der Mitte ein Hauptlumen frei lassen. Die Ausmündung mittelst einer einzigen Oeffnung findet oral vom Samenhügel statt.

Colliculus seminalis.

Er hat eine ganz von der gewöhnlichen abweichende Lage, und findet sich nach den Untersuchungen OUDEMANS', welcher hierüber eine Abbildung gibt, an der Dorsalseite des Endteils der Pars musculosa urethrae, gerade vor dem Anfang der Pars bulbosa (Fig. 331 und 332).

Fig. 330.

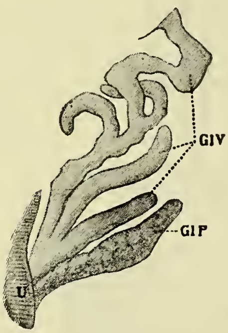


Fig. 331.

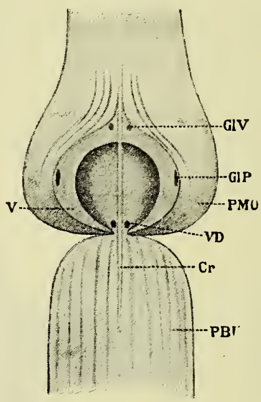


Fig. 332.

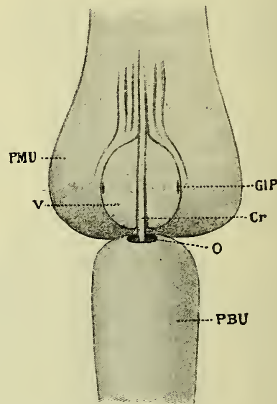


Fig. 330. **Hyrax capensis** ♂. Ein Stück Drüsenmasse der Gl. vesicul. und Gl. pr. frei präpariert. *U* Harnröhre; *Gl V* Basalteil der Gl. vesicularis; *GlP* Gl. prostata. Natürliche Größe.

Fig. 331. **Hyrax capensis** ♂. Vergr. 4 : 1. Das gleiche Präparat wie Fig. 332, mit eröffneter Pars bulbosa urethrae. Die Klappen des Collic. sem. seitwärts auseinander gezogen. *Gl V* Oeffnung der Gl. vesicularis, sichtbar dargestellt, wirklich aber unter der Falte befindlich; *VD* Oeffnung des Samenleiters. Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. 332.

Fig. 332. **Hyrax capensis** ♂. Vergr. 4 : 1. Der distale Teil der Pars membranaceae der Urethra (*PMU*) ventral eröffnet; Pars bulb. urethrae (*PBU*) noch intakt. Der Collic. sem. wird von beiden Klappen (*V*) überdeckt. *Cr* Crista, welche sich durch die kleine Oeffnung *O* hin in die Pars bulbosa fortsetzt; *GlP* Oeffnung der Glandula prostata. (Nach OUDEMANS.)

Die Kommunikation zwischen diesen beiden Harnröhrenabschnitten ist sehr eng, und eigentlich ein Diaphragma mit kleiner Oeffnung (Fig. 332 *O*). Auf der Medianlinie des Samenhügels erhebt sich eine Crista und setzt sich in die Pars muscularis und durch die enge Oeffnung hin eine Strecke weit in die Pars bulbosa fort (Fig. 331 und 332).

Jede Hälfte des Colliculus wird rechts und links von einer Falte der Mucosa überdeckt. Jede dieser Falten ist an der Lateralseite an-

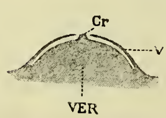


Fig. 333. **Hyrax capensis** ♂. Schematischer Querschnitt durch den Collic. seminalis. (Nach OUDEMANS.) *V* die Klappen; *Cr* die Crista. Vergr. 7 : 1.

geheftet, an der Medianseite frei. OUDEMANS vergleicht sie den Klappschirmen, welche sich an den Laternen der Eisenbahnabteile befinden

(Fig. 333 *V*). Unter diesen Falten finden sich zwei taschenartige Räume, welche zu Tage treten, wenn man die Falten aufhebt Im Fundus derselben, aber vor dem Samenhügel, münden die Gl. vesiculares aus; die Samenleiter dagegen am distalen Ende desselben.

Glandula prostata.

Der Distalseite des Hauptausführungsganges der Gl. vesiculares anliegend, findet sie sich links und rechts in Gestalt einer kleinen, länglichen Drüse (Fig. 328 und 329 *Gl. P.*). Der innigen Verbindung mit den Samenblasen wurde schon gedacht. Der Bau ist fein spongiös — Weiteres konnte Oudemans aus dem schlecht konservierten Material nicht mehr entnehmen. Jede Drüse mündet mit einer einzigen Oeffnung an der Lateralseite der den Colliculus seminalis überdeckenden Falten aus (Fig. 331 und 332 *Gl. P.*).

Glandulae urethrales.

Hierüber ist nichts bekannt geworden.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie ist in Bezug auf die Form ein wenig abgeflacht (Fig. 328 u. 329), und von einer dicken, aus gestreiften Fasern bestehenden Muskelschicht umhüllt. Durch Hohlräume im Drüsengewebe zeigt das letztere einen fein-spongiösen Bau. Der Ausführungsgang mündet in die Pars bulbosa.

Mit Sicherheit sind demnach für Hyrax nur drei Drüsenarten nachgewiesen, da Urethraldrüsen nicht gefunden wurden, und das Vorhandensein von Gl. duct. def. unwahrscheinlich ist. Die mit der Prostata innig verbundenen Samenblasen sind groß, die Vorsteherdrüse jedoch nur klein; sie mündet mit nur einer Oeffnung in die Harnröhre aus, was bemerkenswert. Sehr merkwürdig sind Lage und Gestalt des Colliculus seminalis.

In Bezug auf die große Länge des geschlängelten Ductus deferens ist eine große Aehnlichkeit mit dem Verhalten dieses Organs beim Elefanten unverkennbar; doch fehlt dem Klippschliefer die Ampulle. Weitere Vergleichungen ergeben aber bei diesen meist nebeneinander gestellten Genera erhebliche Unterschiede. So ist die Gl. vesicularis bei Hyrax röhrenförmig verästelt, bei Elephas aber ein Sack, der denen der Equidae gleicht. Hyrax besitzt zwei prostatische Drüsen, jede mit nur einer, der Elefant dagegen zwei oder vier mit mehreren Ausführungsöffnungen. Der Samenhügel hat seine Lage auf der Grenze der Pars bulbosa; beim Elefanten liegt er auf der gewöhnlichen Stelle.

Literatur.

Brandt, J. F., Untersuchungen über die Gattung Hyrax. Mém. de l'Acad. imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, T. 14, 1870.
Camper, Oeuvres, T. II.
Duvernoy, J. G., (Elephas). De pinguedine, prostata etc. Comment. Ac. Petropol., T. II, 1727.
George, M., Monographie anat. des mammifères du genre Daman. Annal. des Scienc. nat. Zool., Sér. VI, T. I, 1874.
Hyrtl, J., Ueber das Vorkommen von Wundernetzen bei Hyrax syriacus. Wiener Sitzungsber., VIII, 1852.

Mayer, C., Beitrag zur Anatomie des Elefanten und der übrigen Pachydermen. Nov. Acta Acad. Leop. Car., 1847.

Miall, L. C., The anatomy of the indian Elephant. Zool. Soc., Vol. XIII, 1879, part. III, fol. 17.

v. Mojsicovics, A., Zur Kenntnis des afrikanischen Elefanten. Archiv für Naturgeschichte, 1879.

Owen, R., On the anatomy of Hyrax capensis (Cape Hyrax). Zool. Soc. Proc. II, 1832.

Pallas, Spicilegia Zoologica.

Derselbe, Ueber die Anatomie von Hyrax capensis. Angeführt in dessen oben citierter Arbeit. Zool. Soc. Proc. II, 1832.

Paterson, A. M., The genito-urinary organs of the femal indian Elefant. The Journ. of Anat. and Phys., Bd. 32, 1898.

Perrault, Description anat. d'un éléphant. Mém. de l'Acad. des Sciences 1666—1699, T. 3, P. 3, 1734.

Plateau, F. et Liénard, Obs. sur l'Anat. de l'Eléphant d'Afrique. Bull. de l'Acad. des Sciences de Belgique, An. L, Sér. 3, T. I, 1881.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Harlem 1892.

Watson, M., Contr. to the anatomy of the Indian Elephant (Elephas indicus). Pl. II, Urinary and Gener. Organs. Journ. of Anat. and. Phys., Vol CXI (2. Ser., Vol. VI), 1872.

Weber, M., Anatomische Bemerkungen über Elephas in: Zur Entwicklungsgeschichte des uropoëtischen Apparates bei Säugern etc. Morphol. Arbeiten von Schwalbe, Bd. VII, Heft 3.

Ungulata perissodactyla.

Equus caballus.

Glandulae duct. deferentis (Gl. ampullarum).

Ampullen des Ductus deferens kommen überall vor und sind besonders bei den Equidae stark entwickelt, und durch eine muskelhaltige Platte des Peritoneums (Plica Douglasii) unter sich sowohl, als mit den Gl. vesiculares fest verbunden (Fig. 334). E. H. Weber gibt eine Zeichnung der kräftigen Drüsenschicht, „welche einen Saft absondert zur Verdünnung des Samens, und zur Vergrößerung seines Volumens; in ihr wird zu anderer Zeit vielleicht auch Samen resorbiert". Beim 1 $^1/_2$ Tage alten Pferdefohlen konnte Leydig noch nichts von einer Auftreibung des Samenleiters bemerken. Oudemans untersuchte Equus hemionus und fand in der Wand desselben dicht angehäuft große, alveoläre, verästelte Drüsen im Bindegewebe zwischen Muscularis und Mucosa. Die Hauptmasse der Acini liegt bei diesem Tiere der Muscularis an; die Zahl der in die weiten Ausführungsgänge einmündenden Drüsenträubchen nimmt nach der Einmündungsstelle des Ganges hin stark ab. Beim männlichen Pferd ist die mächtige Ampulle meist strotzend mit Sperma erfüllt; schon mit unbewaffnetem Auge sah ich auf dem Querschnitt kleine, wachsgelbe Herde, die sich als Konkremente herausstellen, und in Lücken des Gewebes liegen, welche ehemaligen Drüsenalveoli entsprechen und in denen das Epithel durch Sekretdruck fast ganz verdrängt ist. Die Konkremente stellen sich dar als amorphe, den Färbemitteln (mit Ausnahme von Thionin) wenig zugängliche Schollen; ob sie aus zusammengesintertem degenerierten Sperma bestehen, oder ob sie, wie die sog. Prostatasteine, aus dem Drüsensekret hervorgehen, ist schwer zu entscheiden — jedenfalls entbehren sie einer konzentrischen Schichtung, doch sieht man zuweilen innerhalb der Schollen Spermareste. Meistens sind diese Konkremente ganz von Sperma umgeben, in welch' letzterem sich zuweilen noch schleimartige amorphe Massen wahrnehmen lassen. Thionin ergibt keine Metachromasie. Die Untersuchung von Querschnitten lehrt, daß von der äußern bindegewebig-muskulösen Hülle der Ampulle Balken ins Innere vordringen, welche den Raum zwischen Muscularis und Mucosa in große, unregelmäßige Fächer zerlegen. Innerhalb derselben befinden sich dann die verschieden großen Drüsenalveolen. Sie liegen mit der Basalmembran den Wänden des

Fächerwerks unmittelbar an, letztere springen oft in Form von mehr minder langen, epithelbesetzten Falten in das Lumen vor. Die feinsten, aus vielfachen Abspaltungen hervorgehenden muskulös-bindegewebigen Bälkchen stellen also zusammen mit den reichlich vorhandenen Kapillaren das interalveoläre Bindegewebe vor.

Wir sehen demnach beim Pferde die Verhältnisse ganz ähnlich denen der Bovinen; auch hier vermag ich eine besondere Beteiligung der Mucosa nicht festzustellen. und finde die Drüsen gleichmäßig in dem Raume zwischen ihr und Serosa, d. h. also. in der Muscularis verteilt (s. h.).

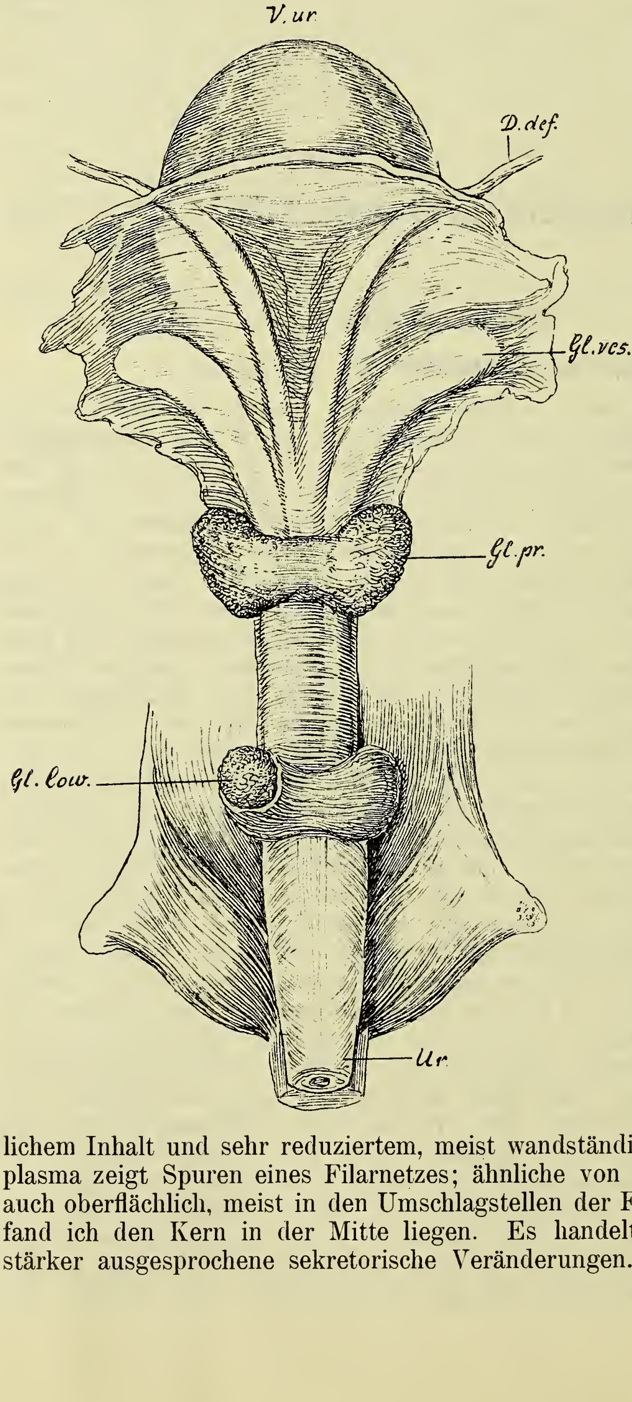


Fig. 334. **Equus caballus** ♂. Harnblase, Beckenstück der Harnröhre in situ. Das Verhältnis der Plica Douglasii zu den Gl. ves. und Duct. deferentes. Rechterseits ist der Muskelüberzug der Cowperschen Drüse teilweise entfernt.

Das Drüsenepithel ist einstellig und besteht aus regelmäßigen, niedrigen, scharfkonturierten Cylinderzellen, den runden Kern im mittleren Dritteil des Zelleibes enthaltend. Protoplasmatisches Fadennetz; der distale Teil der Zelle dunkler, stärker granuliert, der basale heller; im Epithelbesatz oft Wanderzellen. Unmittelbar der Basalmembran anliegend, finden sich noch hie und da große, blasige, kuglige Zellen mit hellgelblichem Inhalt und sehr reduziertem, meist wandständigem Kern; ihr Protoplasma zeigt Spuren eines Filarnetzes; ähnliche von hellerer Farbe liegen auch oberflächlich, meist in den Umschlagstellen der Falten, und bei diesen fand ich den Kern in der Mitte liegen. Es handelt sich bei ihnen um stärker ausgesprochene sekretorische Veränderungen.

Oudemans konnte aus der Vergleichung einer größeren Anzahl Vertreter dieser Klasse ersehen, daß Drüsen des Samenleiters überall vorkommen; zuweilen zeigen sie sich so stark entwickelt, daß der untere Abschnitt des D. deferens eine erhebliche Anschwellung erkennen läßt. Bossi, welcher, wie ich, die Wandungsverhältnisse der Ampulle beim Pferdehengst untersuchte, fand, daß in das Lumen derselben aus Bindegewebe und elastischen Fasern aufgebaute Trabekeln hineinragen und zwar in Form von Zotten; sie bilden Alveolen, welche direkt mit dem Lumen der Ampulle in Verbindung stehen. Die Weite der Alveolen steht nach Bossi im direkten Verhältnis zu Alter und Funktion der Hoden. Alveolen und Kanal des Samenleiters sind mit einem einschichtigen, fein granulierten Cylinderepithel bekleidet. Auf der Höhe des Geschlechtslebens fand auch er in den Alveolen zahlreiche Spermatozoen, und eine schleimige Substanz; sie sind seiner Angabe nach in diesem Stadium am meisten erweitert und am umfangreichsten entwickelt. Bei großer Jugend und hohem Alter dagegen ist nur etwas schleimige, fein gekörnte Flüssigkeit mit wenigen Spermatozoen vorhanden; auch Bossi fand hier die von mir beschriebenen, konzentrisch geschichteten Elemente, die aus amyloid-ähnlichen Massen bestehen.

Im übrigen besitzen die Alveolen nicht überall die gleiche Größe: in der Nachbarschaft der Mündungsstelle des Samenleiters in die Harnröhre stehen größere und kleinere zusammen; am entgegengesetzten Ende der Ampulle dagegen sind sie im allgemeinen kleiner; während nun die ersteren überall frei mit dem Hohlraum der Ampulle in Verbindung stehen, kommunizieren die letztgenannten durch einen langen Ausführungsgang. Da meist 4—5 Alveolen zu einer Gruppe zusammentreten, so werden dadurch acinöse Drüsen vorgetäuscht.

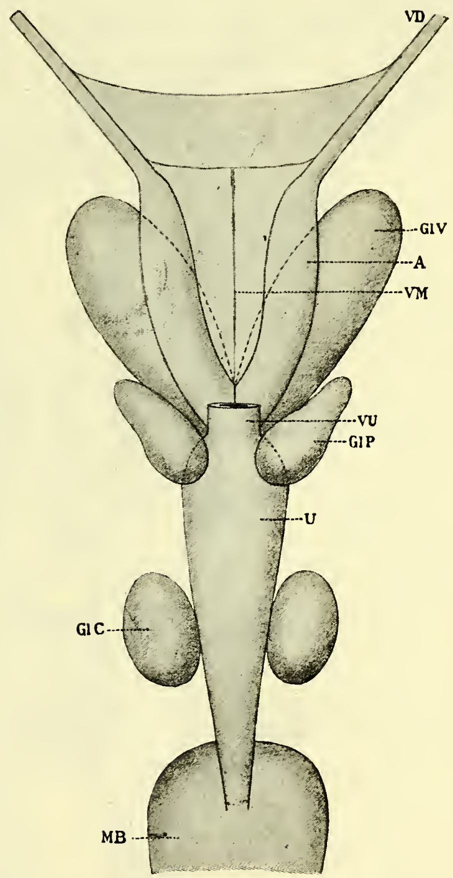


Fig. 335. **Equus hemionus** ♂. 1/3 natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Ventralseite. *A* Ampulle des Samenleiters; *VM* Ves. prostatica; *VU* abgeschnittene Harnblase; *U* Harnröhre.

Demgemäß hält Bossi die Ampulle des Samenleiters nicht für ein drüsiges Organ, sondern für ein Samenreservoir.

Die Ductus deferentes durchbohren, vom mittleren Teil der Gl. prostata umschlossen, dicht nebeneinander die dorsale Wand der Urethra, und münden gemeinsam mit der Gl. vesicularis ihrer Seite durch die D. ejaculatorii am Colliculus seminalis in die Urethra ein (Fig. 336).

Owen hat die Geschlechtsorgane des männlichen Rhinoceros indicus untersucht (Fig. 338), und fand bezüglich der Samenleiter ein ähnliches Verhalten wie beim Pferd. Sie durchbohren, mit den Ausführungsgängen der Gl. vesiculares vereint die Gl. prostata, indem diese dem D. deferens von außen sich anlegt. Der gemeinsame Ausführungsgang mündet jederseits mit einer feinen Oeffnung auf dem Colliculus seminalis.

Der Duct. deferens besitzt auch hier gegen das Ende eine (in der Zeichnung allerdings nicht sichtbare) Wandverdickung, die durch die in der Muscularis liegende „Drüsenschicht" hervorgerufen wird. Diese Verdickung, welche die letzten 7 cm des Samenleiters betrifft, besitzt wohl den dreifachen Durchmesser des übrigen Teiles. Dabei bleibt jedoch die Weite des Lumens die gleiche. Forbes (nach Oudemans) fand bei Rhinoceros sumatrensis keine Ampulle; das schließt indessen das Vorkommen von Drüsen nicht aus.

Fig. 336.

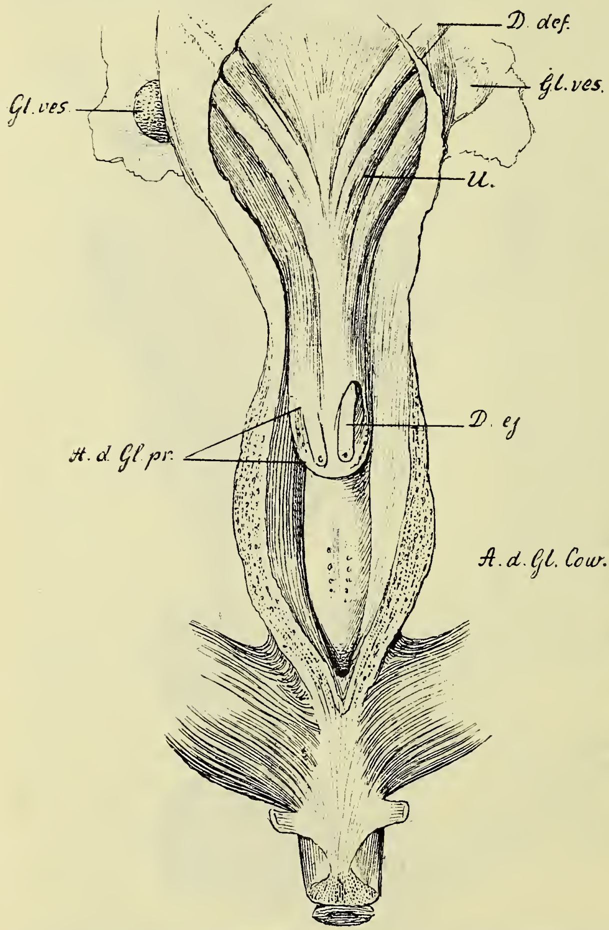


Fig. 337.

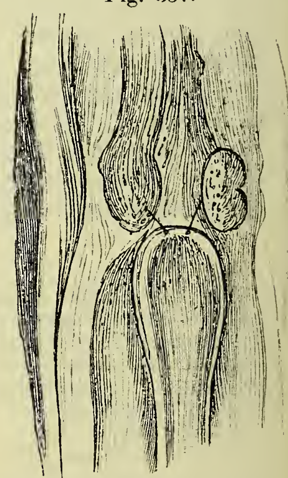


Fig. 336. **Equus caballus** ♂. Beckenteil der Harnröhre gespalten. *D. ej.* Ductus ejaculatorii; *A. d. Gl. pr.* Ausführungsgänge der Prostata; *A. d. Gl. Cowp.* Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen.

Fig. 337. **Rhinocerus indicus** ♂. Teil des geöffneten Blasenhalses; die gemeinsamen Oeffnungen der Duct. def. und der Gl. vesiculares sind durch eingeschobene Borsten gekennzeichnet. Daneben auf der Höhe des Collic. seminal. die feinen Oeffnungen der Prostata.

Bei Tapirus indicus sowohl als bei T. americanus nimmt der D. deferens nach Oudemans' Untersuchungen ein wenig an Dicke zu,

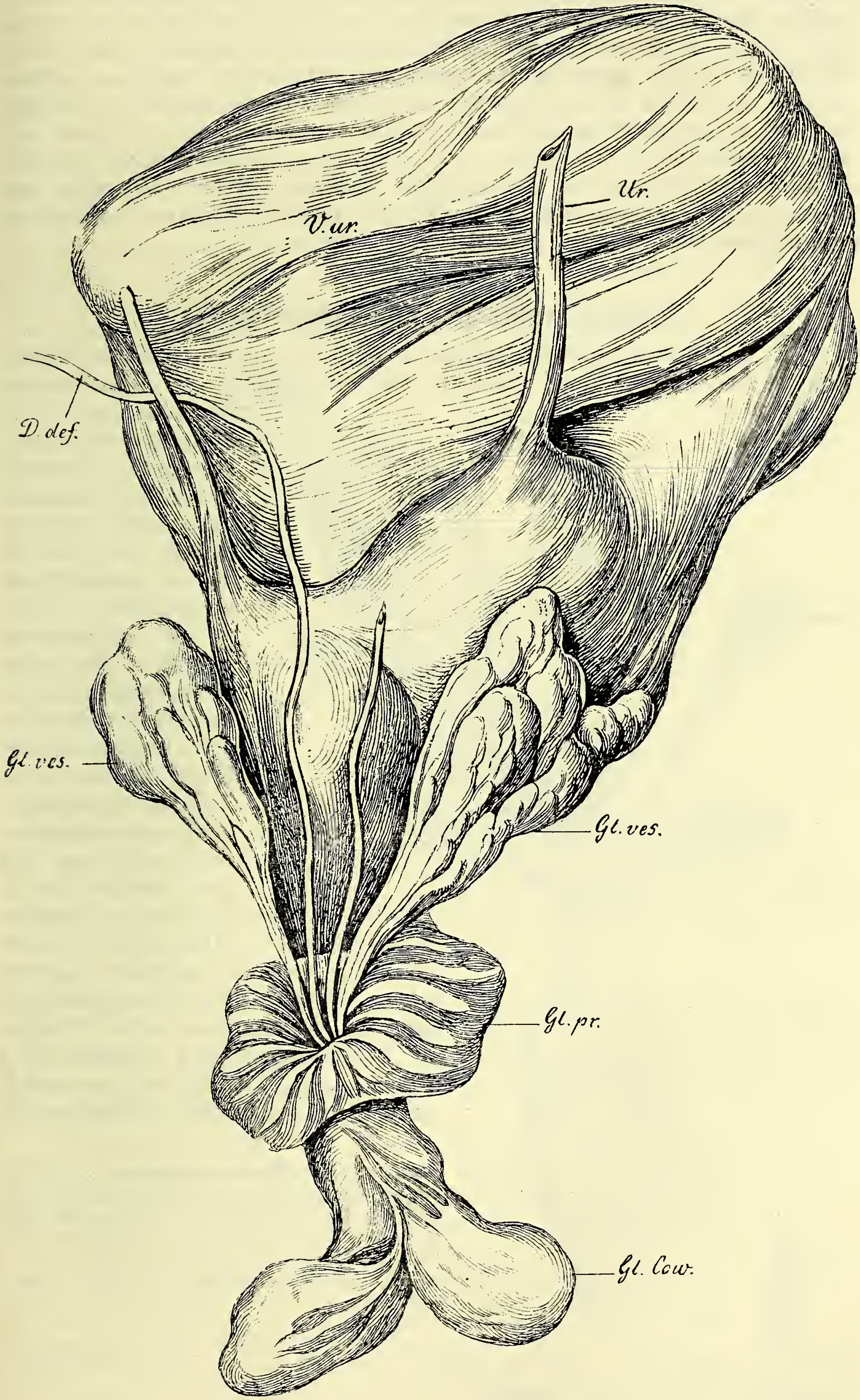


Fig. 338. **Rhinoceros indicus** ♂.

und zwar von 5 bis zu 7 mm (Fig. 339 u. 340). Eine eigentliche, scharf ausgeprägte Anschwellung, wie bei den Equiden, ist hier nicht vorhanden. In der Nähe der Hoden zeigte die Schleimhaut der Samenleiter eine glatte Oberfläche; mehr nach der Harnröhre zu entstanden erhabene Leisten, „welche im letzten Abschnitt über eine Länge von wenigstens 10 cm miteinander anastomosieren, und auf diese Weise das Lumen fast ganz mit einem Maschenwerke ausfüllen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die so gebildeten Räume eine drüsenartige Funktion haben". Weiteres insbesondere über etwaige drüsige Funktionen konnte Oudemans aus seinem ungenügend konservierten Material nicht erheben.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblasen).

E. H. Weber kennt bei keinem andern Tier eine so einfache Samenblase als beim Pferd; er gibt von ihr eine Zeichnung (*) im aufgeblasenen Zustande, und beschreibt die eigentümlichen Verhältnisse der Ausmündung der Gl. vesicularis und des D. deferens in den Sinus urogenitalis. Ebenso wie Eichbaum konnte er nur selten einen einfachen Ductus ejaculatorius finden, sondern in der Regel waren beide Ausführungsgänge ineinandergeschachtelt, oder (wie bei Bos und Ovis) durch eine dünne Scheidewand getrennt. Die Art der Einmündung der Gl. vesiculares in den Sinus urogenitalis hat Aehnlichkeit mit der Einmündung der Ureteren in die Harnblase, und deshalb kann Sperma kaum in die Samenblase zurück gelangen (Eichbaum). Oudemans sah

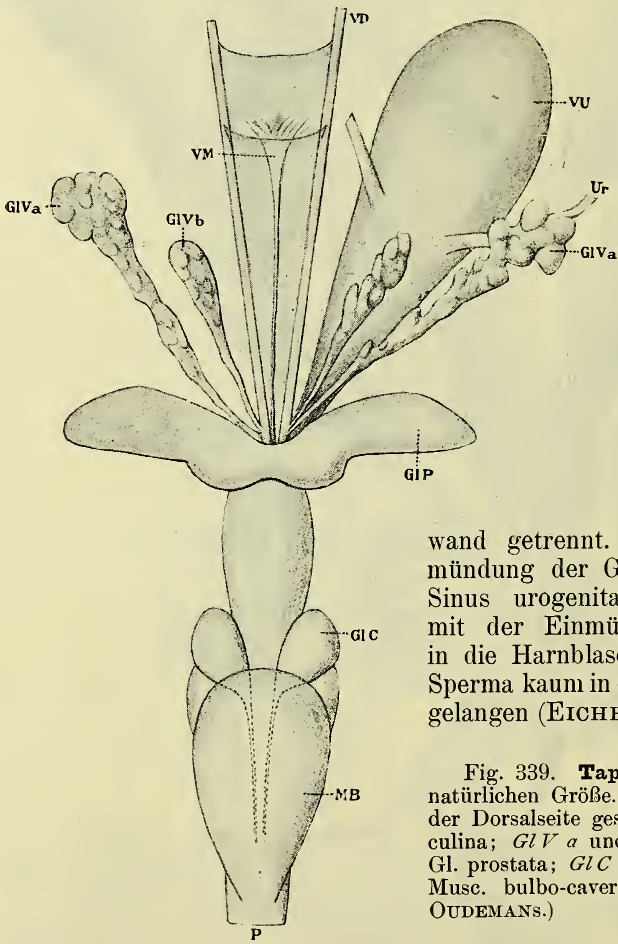


Fig. 339. **Tapirus indicus** ♂. $^1/_4$ der natürlichen Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *VM* Vagina masculina; *Gl V a* und *b* Gl. vesiculares; *GlP* Gl. prostata; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *MB* Musc. bulbo-cavernosus; *P* Penis. (Nach Oudemans.)

bei Equus hemionus, „daß der Ductus deferens in den viel geräumigern Gang der Gl. vesicularis mündet".

*) Siehe Tafel III seines Werkes.

Die Größe der Samenleiterblasen unterliegt beträchtlichen Schwankungen, die nicht allein von dem jeweiligen funktionellen Zustande, sondern auch durch individuelle Eigentümlichkeiten bedingt ist. Die größte Länge beträgt nach Eichbaum beim ausgewachsenen Hengste 12—14 cm, der transversale Durchmesser am Fundus 3,5 cm.

Dem Bau nach stellen diese Organe blasige Gebilde mit ungleich dicker Wand und unregelmäßig gestaltetem innern Hohlraum vor; die größte Mächtigkeit erreicht die Wand am Grunde, am dünnsten ist sie an der Uebergangsstelle in den Ausführungsgang. Sie besteht aus drei makroskopisch wahrnehmbaren Schichten, einer äußern Bindegewebslage, durch welche die Verschmelzung der Samenblasen mit der Umgebung (Rectum, Gl. prostata) vermittelt wird, und aus einer mehrschichtigen Muscularis, deren Lagen im allgemeinen longitudinal und zirkulär verlaufen, die erstern der Mucosa am nächsten. Die zirkuläre ist durch eine dünne Schicht submukösen Bindegewebes mit der Muskulatur der Wand verbunden, und zeigt, wie beim Menschen, gelbliche Verfärbung. Eichbaum beschreibt eine Anzahl der Längsachse des Organes parallel verlaufende unverstreichbare Falten, welche rasch höher werdend nach dem Fundus zu konvergieren, und durch ihre Vereinigung dort eine eigentümliche papillenartige Hervorragung bilden, welche frei in das Lumen hineinragt. Zwischen den Längsfalten ziehen zahlreiche, parallele Querfalten, die gegen den Ausführungsgang spärlicher werden und sich innerhalb desselben völlig verlieren.

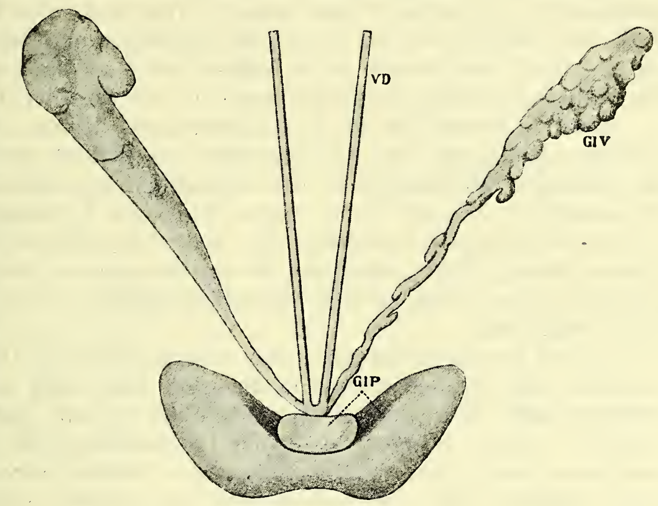


Fig. 340. **Tapirus americanus** ♂. $^1/_4$ natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *Gl V* Gl. vesiculares (rechts frei präpariert); *Gl P* Gl. prostatae. (Nach Oudemans.)

Untersucht man die Wand an Quer- und Flachschnitten, so kann man sowohl das Verhalten der drüsigen Elemente als ihrer Ausführungsgänge in die Höhle der Samenblase übersehen. Inbezug auf den Typus der in Frage stehenden Drüsen ist bisher eine einheitliche Meinung nicht erzielt worden, so daß die einen sie als acinöse, die andern aber als tubuläre Gebilde ansprechen. Ohne mich hier auf das Für und Wider einzulassen, bin ich



Fig. 341. **Equus hemionus** ♂. Ausführungsgang der Gl. vesicularis (*Gl V*) geöffnet; darin die Einmündung des Samenleiters (*VD*); die kleine Oeffnung darunter wahrscheinlich die Ausmündung des Sinus prostaticus. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

der Meinung, daß wir es mit der letztern Form zu tun haben. Eichbaum, der auch eine Abbildung gibt vergleicht sie geradezu mit den schlauchförmigen Drüsen des Darmkanals und betrachtet sie schlechterdings als Einstülpungen der Schleimhaut, die einen besondern Ausführungsgang nicht haben und deren Längendurchmesser gleich der Dicke der Schleimhaut ist. Das letztere kann ich nicht zugeben, denn jeder Querschnitt beweist, daß die Drüsenmassen dicht der Muscularis anliegen und nur von ihr getrennt sind durch eine zarte, strukturlose Lamelle, welche an zerrissenen Stellen als selbständiges Gebilde deutlich in die Erscheinung tritt. Sie erfüllen also auch, wie das von Oudemans ähnlich gesehen wurde, das submuköse Bindegewebslager; ferner fand ich stets größere Gruppen von Tubuli, umgrenzt von Zügen eines muskulös-bindegewebigen Balkenwerks, welches von der Muscularis zur Mucosa hinüberzieht. Es erinnert also dieses Verhalten an den Bau der Ampulle. Daß das Bindegewebe um die Drüsenschläuche in konzentrischer Anordnung verläuft, wie Eichbaum behauptet, habe ich nicht feststellen können. Die Wände derselben bestehen zuweilen nur aus der Basalmembran.

Das Drüsenepithel ist eine Fortsetzung dessen, welches auch den zentralen Hohlraum der Gl. vesicularis auskleidet; es handelt sich um ein einfaches Cylinderepithel von mäßiger Höhe, das bei Biondifärbung ein prächtiges Filarnetz und starke interfiläre Körnung, außerdem Sekretionserscheinungen aufweist. Für dieses Epithel gilt einschließlich der großen, hellen Zellen alles, was über dasjenige der Ampullen gesagt ist. Die beim Stier beobachteten Eigentümlichkeiten (s. h.) konnte ich hier nicht bemerken.

Auch in den Anfangsteil des gemeinsamen Ausführungsganges münden noch Drüsenschläuche, die sich aber bald verlieren; die mit Cylinderepithel bekleidete Mucosa desselben ist mit glatten Muskeln umscheidet, welche vorzugsweise in der Längsrichtung des Ductus verlaufen, von denen aber eine äußere, schwächere Schicht auch zirkuläre Anordnung erkennen läßt. Unterhalb der Gl. prostata wird die Muscularis ersetzt durch kavernöses Gewebe, in welches die Muskelhaut zum Teil übergeht.

Noch bleibt zu erwähnen, daß das elastische Fasern enthaltende Gewebe der Mucosa sehr reich ist an Blutgefäßen, nnd daß zahlreiche Kapillaren dicht unter dem Drüsenepithel verlaufen, welches streckenweise scheinbar direkt auf ihrer Wandung steht. Wanderzellen waren häufig in der Propria, wenig im Epithel zu sehen.

Das Sekret anlangend, so erfüllte es viele Drüsenschläuche; gut ausgesprochene zellige Elemente, wie Eichbaum sie als isolierte oder zu Schollen zusammengebackene cylindrische Epithelien beschreibt, konnte ich nicht bemerken, dagegen fand ich in der sonst amorphen, blassen Masse Klumpen, welche sich mit Eosin intensiv färben; ob sie identisch sind mit den kleinen, unregelmäßigen Gebilden, welche genannter Forscher aus zerfallenen Epithelien abstammend ansieht, kann ich nicht sagen. Im übrigen stellt das Sekret der Gl. vesiculares beim Hengste eine gelblichweiße, dickschleimige, fadenziehende, neutral reagierende und geruchlose Flüssigkeit vor, deren Menge eine wechselnde ist. Die gelbliche Farbe ist auf ein Pigment zurückzuführen, welches sich als freie Körnchen im Sekret findet und welches, wie beim Menschen, wahrscheinlich pigmenthaltigen Zellen entstammt, deren Nachweis mir aber nicht gelungen ist. Eine chemische Untersuchung besitzen wir nur von dem Inhalt der Samenleiterblasen eines kastrierten Pferdes (Wallach), welcher in mehrfacher

Beziehung von dem des Hengstes abweicht. Die Analyse wurde von Eichbaum und Begemann ausgeführt; sie konnten durch Zusatz von Salpetersäure, sowie durch Erhitzen einen reichlichen, weißen Niederschlag in demselben hervorrufen, der sich in Essigsäure löst. Das Filtrat eines Essigsäuregemenges gab mit Ferro-Cyankalium ebenfalls einen Niederschlag. Mit Wasser geschüttelt, bildet sich allmählich ein weißes Sediment von Cylinderzellen und molekularem Detritus.

Hiernach ist die untersuchte Flüssigkeit des Kastraten stark eiweißhaltig, es fehlt jedoch das Mucin; beim Hengste dagegen fand sie sich eiweißarm, reich dagegen an Schleim. Ein neuer Beweis, daß die Thioninprobe ein sehr unzuverlässiges Verfahren ist: denn ich habe keine Spur irgend einer metachromatischen Wirkung wahrgenommen.

Spermatozoen wurden in dem Sekret der Gl. vesiculares des Pferdehengstes von E. H. Weber in geringer Menge aufgefunden, aber nur, wenn der Samenleiter von ihnen erfüllt war; ich habe solche nicht darin wahrgenommen, ebensowenig Eichbaum in vier untersuchten Fällen, bei denen der Inhalt der Ampullen davon wimmelte. Es ist ein Eindringen vom Samenleiter aus auch kaum möglich, einesteils wegen der schon erwähnten eigentümlichen Art der Einmündung des Ductus ejaculatorius in den Sinus urogenitalis, andernteils weil weder Luft noch irgend eine andere Injektionsmasse von der Harnröhre her in die „Samenblasen" einzudringen vermag. Ja selbst bei vollständigem Abtragen dieser Gebilde ist man dennoch imstande von der Urethra aus die Harnblase aufzutreiben — ein Beweis, daß der stehen gebliebene Rest des Ausführungsganges vollständig auch beim getöteten Tiere schließt und nicht einmal Luft hindurchläßt. Diese Versuche, denen ich beizuwohnen Gelegenheit hatte, wurden von Eichbaum ausgeführt und widerlegen alle Anschauungen, welche die „Samenblase" des Pferdes noch als Reservoir für Sperma aufgefaßt wissen wollen.

In den entsprechenden Organen des Pferdefohlens konnte Leydig eigene Drüsen nicht auffinden; da bei demselben Tiere, wie vorbemerkt, auch die Ampullen noch nicht zur Entwicklung gelangt waren, so ist ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis hier ersichtlich; es gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Aehnlichkeit des Baues und des Drüsenepithels berücksichtigt, und ist entwicklungsgeschichtlich erklärlich.

Bossi hält auch die Gl. vesiculares beim Pferde für einfache Samenreservoire, die nur während des Begattungsaktes in Wirksamkeit treten.

Für das indische Nashorn beschreibt Owen die Samenblasen als birnförmige, in die Länge gezogene Gebilde, welche am breitesten

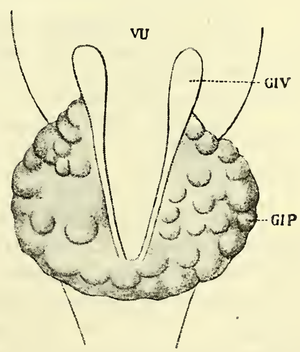


Fig. 342. **Rhinoceros sondaicus** ♂. (Nach Beddard.) Ein Teil der Geschlechtsdrüsen von der Dorsalseite. *VU* Harnblase; *Gl V* Gl. vesiculares; *GlP* Gl. prostata.

gegen den Fundus hin werden; sie sind von lappigem Bau und ähneln dem äußern Aussehen nach denen des Menschen (Fig. 342); sie münden in die Samenleiter aus.

Forbes (nach Oudemans) fand sie bei Rhinoceros sumatrensis ebenso, nur kleiner; die rechte Drüse besaß zwei, die linke vier enge

Ausführungsgänge, die sich mit dem Samenleiter kurz vor seinem Eindringen in die Wand der Harnröhre vereinigen. Beddard (citiert nach Oudemans) beschreibt die Drüsen von Rh. sondaicus anders; er meint, Owen habe einen Teil der Prostata den Gl. vesiculares beigerechnet; bei der von ihm untersuchten Species fand er nur eine einzige, an der Spitze angeschwollene Röhre, die wohl mit der Gl. prostata im Zusammenhang steht, sich aber leicht von ihr isolieren läßt (Fig. 342).

Bei Tapirus indicus sah Oudemans im Gegensatz zu Poelmann jederseits zwei Paare von Gl. vesiculares, welche aber von Bindegewebe umgeben und zusammengehalten werden. Es handelte sich um eine größere und eine kleinere Drüse, welche beide in den Ductus deferens einmünden (Fig. 344 *Gl Va* und *Gl Vb*).

Fig. 344.

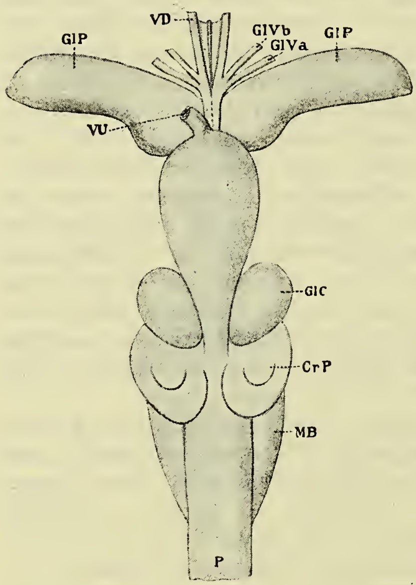


Fig. 345.

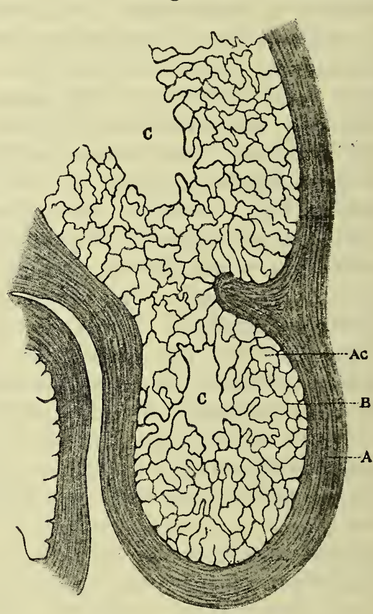


Fig. 344. **Tapirus indicus** ♂. $^1/_4$ natürlicher Größe. Geschlechtsorgane von der Ventralseite her gesehen. *VU* abgeschnittener Blasenhals; *Gl V a* und *b* Gl. vesiculares; *GlP* Gl. prostatae; *GlC* Cowpersche Drüsen; *CrP* Crus penis; *MB* Musc. bulbo-cavernosus.

Fig. 345. **Tapirus indicus** ♂. Vergr. 10 : 1. Teil eines Querschnittes durch die Gl. vesicularis. *A* glatte Muskelfasern und Bindegewebe; *B* Bindegewebe; *C* Lumen; *Ac* Acini. (Nach Oudemans.)

„In geringer Entfernung von dieser Stelle gibt der Drüsengang schon Fortsätze ab; weiterhin werden diese immer zahlreicher, und so wird die Spitze dieses Organes eine Vereinigung von miteinander kommunizierenden Hohlräumen; die Wand besteht aus Muskelfasern und aus Bindegewebe." Von der Innenseite geht überall ein Maschenwerk ab, dessen kleine Räume Oudemans glaubt als Acini auffassen zu dürfen. In der Mitte bleibt immer ein durchgehendes Lumen übrig (Fig. 345 *c*). Der Bau ist in der großen und kleinen Drüse vollkommen der gleiche, doch waren sie bezüglich der Ausführungsgänge voneinander verschieden. Es findet sich nämlich bei beiden in einer gewissen Entfernung von der Einmündungsstelle in den Ductus deferens an der Innenwand ein Netzwerk,

welches dem im Samenleiter vorkommenden vollkommen ähnlich war. Dieses erhält sich bei der kleinen Drüse (*b*) bis zur Einmündungsstelle, bei der größern (*a*) aber wird es bald sehr niedrig, und setzt sich in den Ductus ejaculatorius fort. Beide Drüsen münden dicht hintereinander in den Samenleiter aus; der dann folgende freie Teil des Ductus ejaculatorius hat noch eine Länge von zwei, der die Wand der Urethra durchbohrende Teil eine solche von drei Centimeter.

Zu feinern histologischen Untersuchungen war das Material nicht ausreichend konserviert; im Sekret des D. deferens konnte Oudemans noch Spermatozoen nachweisen, in dem der Gl. vesicularis nicht — ein abermaliger Beweis dafür, daß diese Gebilde mit der Aufbewahrung des Samens nichts zu tun haben, wie schon von Eichbaum für Equus durch Versuche nachgewiesen. Die beiden dicken Flüssigkeiten waren sich sonst sehr ähnlich und unterstützen die Meinung, daß auch der Wand des D. deferens eine Drüsenfunktion zukomme.

Bei Tapirus americanus sind nach Oudemans nur zwei Samenblasen vorhanden, welche als ganzes jedoch nicht geringer sind, als diejenigen von T. indicus (Fig. 340). Auch ist der Bau derselbe. Der Ausführungsgang zeigte das Verhalten der größern Drüse (*a*), die Ausführungsstelle findet sich gerade da, wo der Samenleiter das Urethralgewebe durchdringt.

Glandula prostata.

Sie ist bei Equus eine selbständige, wohlkonfigurierte Drüse, und setzt sich zusammen aus zwei nach vorn divergierenden, pyramidenförmigen Seitenlappen und einem verbindenden Mittelstück, welches zum Teil von Fasern des M. urethralis überzogen wird. Jeder Seitenlappen liegt der Gl. vesicularis seiner Seite an und ist mit ihr, wie angegeben, durch Bindegewebe verbunden. Die Drüse in ihrer Gesamtheit umgreift die Dorsalseite des vorderen Harnröhrenabschnittes, die D. deferentes und den hinteren Teil der Gl. vesiculares. Da die Muskulatur nicht allerorts gleich stark entwickelt ist, so treten die drüsigen Elemente vielfach höckrig an der Oberfläche hervor (Fig. 334. Auf dem Durchschnitte bietet die Vorsteherdrüse des Pferdes schon dem unbewaffnetem Auge ein schwammiges, spongiöses Aussehen, welches daher rührt, daß die „Ausgänge sich in baumartige Ramifikationen teilen, in welch' letztere erst die alveolären Drüsen einmünden. Leydig vergleicht ihren Bau mit dem des Delphins. Die ziemlich langen und weiten Ausführungsgänge münden jederseits mit 16—20 engen Oeffnungen zur Seite des Colliculus seminalis; sie sind entweder von kleinen Falten bedeckt oder treten als zierliche Papillen hervor (Fig. 336).

Die Untersuchung einer Teilserie lehrt hinsichtlich des Baues folgendes: Aus der dichten massiven Muskelmasse des Organes sind ziemlich regelmäßig angeordnete, aber ungleich große Lücken ausgespart, welche demnach durch breite Züge glatter Muskulatur getrennt sind. Nur die, die Lücken begrenzenden, nächstverlaufenden Fasern sind konzentrisch angeordnet. Vom Rande her zweigen sich nun Balken ab, die in das Lumen vordringen und dort durch Zusammenwachsen einzelner ein Lückensystem bilden, in dem die Drüsenalveoli liegen. Zunächst hat man den Eindruck, als ob das Drüsenepithel den ganz aus Zellen glatter Muskulatur bestehenden Bälkchen direkt aufsitze; es ist aber doch eine strukturlose Basalmembran vorhanden, welche sich allerdings dem Gerüstwerk fest anlegt. Auf dieser steht das aus kubischen Zellen bestehende

Drüsenepithel, dessen große ovale Kerne fast den ganzen Zellleib erfüllen. Das sonst gleichmäßig feingekörnte Protoplasma besitzt in der Nähe des Kernes ein helleres Aussehen. Im übrigen konnte ich sekretorische Veränderungen an den Zellen nicht wahrnehmen. Unter dem Epithelbesatz zahlreiche mit Blut gefüllte Kapillaren. Sekret vermochte ich nicht zu gewinnen, doch ist die Mucinprobe durch Thionin ergebnislos (Fig. 346).

Leydig faßt das Drüsengangsystem so auf, „daß die letzten Drüsenbläschen, welche nicht größer als bei andern Säugetieren und traubenförmig gruppiert sind, sich erst in größere Hohlräume münden, aus denen sich der Ausführungsgang fortsetzt“. Oudemans läßt die geräumigen Kanäle mit acinösen Drüschen besetzt sein.

Bündel markloser Fasern und Haufen von Ganglienzellen waren leicht festzustellen; Leydig fand die meisten an der Seitenfläche der Hörner oder inmitten der Drüsenmasse; er sah sie durch Nervengeflechte in Verbindung mit Ganglien in der Bauchfellplatte, welche sich zwischen D. deferens und Prostatahorn hinspannt.

Albarran und Motz untersuchten die prostatische Drüse bei Pferdehengsten verschiedenen Alters und stellten bei alten Tieren ein reichlicheres interstitielles Gewebe fest, als bei jüngern. Auch die mit einem niedern Epithel ausgekleideten Drüsenlumina erscheinen bei alten Hengsten weiter, als bei jüngern. Bei Kastraten schwindet das Drüsengewebe selbst nach einem Decennium nur teilweise. Aehnlich sollen sich die prostatischen Drüsen bei Farren und Ochsen (Kastraten) verhalten.

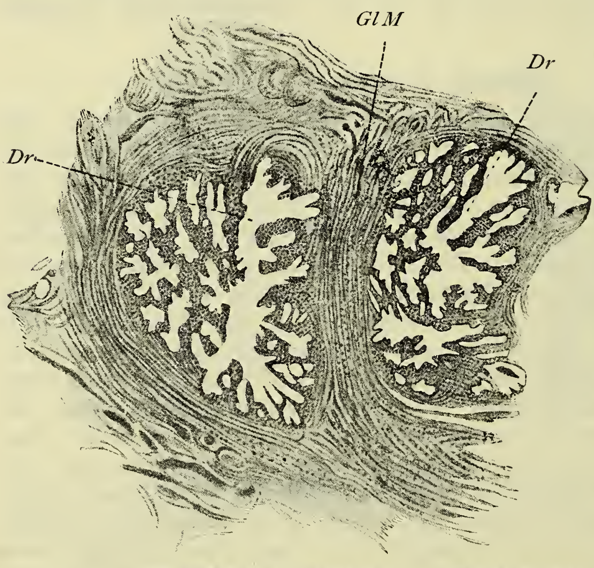


Fig. 346. **Glandulae prostatae vom Pferdehengst. Uebersichtsbild.** *GlM* glatte Muskeln; *Dr* Lumina von Drüsenschläuchen. 52 : 1.

Bei Rhinoceros indicus (Fig. 338) fand Owen die Gl. prostata weniger kompakt, als beim Menschen, und vergleicht sie der einiger Nager; sie setzt sich seiner Angabe nach zusammen aus einer Anzahl von blind endigenden Schläuchen, welche gegen die Ductus ejaculatorii konvergieren und sich auf dem Colliculus in eine Anzahl feiner Löcher öffnen. Die Drüse umfaßt nicht den gesamten Anfangsteil der Harnröhre, sondern umschließt hauptsächlich deren Seiten und hintere Wand.

Forbes*) beschreibt die Gestalt der Gl. prostata dreiseitig, den Bau wie Owen; zu beiden Seiten des Colliculus seminalis sah er viele Ausführungsgänge der Drüse, auf dem Samenhügel die Oeffnungen der D. deferentes und der Vesicula prostatica.

*) Citiert nach Oudemans.

Beddard beobachtete bei Rhinoceros sondaicus als Prostata eine höckrige Drüsenmasse in hufeisenförmiger Anordnung am Anfangsteil der Harnröhre.

Tapirus indicus besitzt nach Oudemans zwei große prostatische Drüsen von länglicher Gestalt, dorsal von der Urethra am kaudalen Blasenpol belegen (Fig. 339 und 344). Sie sind in der Medianebene miteinander verwachsen, ohne daß gleichwohl die Drüsenhöhlen miteinander in Verbindung treten. Die äußere Wand besteht aus Bindegewebe mit vielen glatten Muskelfasern. (Fig. 348.)

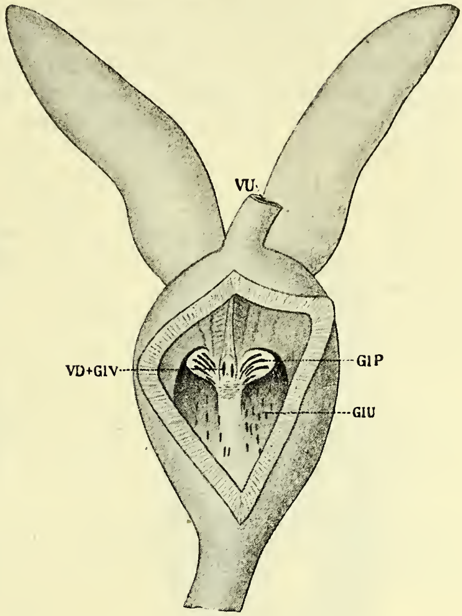


Fig. 347. **Tapirus indicus** ♂. $^1/_2$ natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Urethra von der Ventralseite geöffnet. *VU* abgeschnittener Blasenhals; *VD* + *Gl V* Oeffnungen des Samenleiters und der Gl. vesicularis; *Gl P* Oeffnungen der Prostata; *Gl U* Oeffnungen der Urethraldrüsen.

In jeder Drüse finden sich fünf weite Hauptkanäle, welche sie bis zum freien Ende durchsetzen und fortwährend Seitenkanäle abgeben, von denen einige so weit sind, wie die Hauptgänge. Jeder der letzteren mündet mit einer großen Oeffnung auf dem Samenhügel aus (Figur 347).

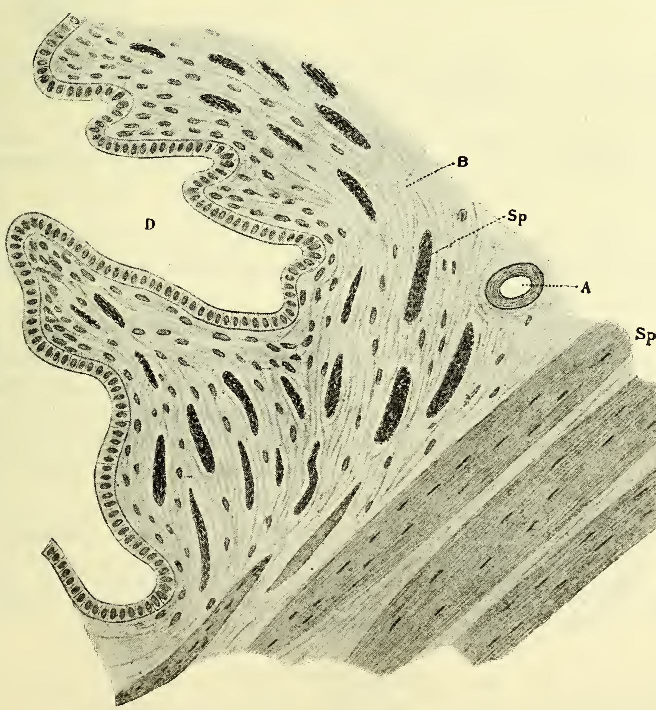


Fig. 348. **Tapirus indicus** ♂. Vergr. 320:1. Schnitt durch das Prostatagewebe. *Sp* glatte Muskelfasern; *A* Gefäße; *B* Bindegewebe; *D* acinöse Ausbuchtungen der Drüsenräume. (Nach Oudemans.)

Querschnitte lehren, daß Haupt- und Nebengänge dicht besetzt sind mit zusammengedrängten acinös gebauten Ausstülpungen (Fig. 349). Das in den letztern befindliche Cylinderepithel ist ziemlich niedrig, das zwischen Ausstülpungen und Gängen gelegene Bindegewebe reich an glatten Muskelfasern, Blutgefäßen und Nerven, von denen die letztern besonders in der Umgebung der Gänge und an der Oberfläche der Drüse gefunden werden. Nach der Harnröhre zu sind die Hauptgänge von einer sehr dicken Schicht glatter Fasern umgeben.

Fig. 349.

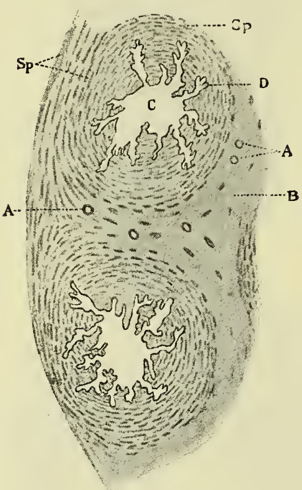


Fig. 350.

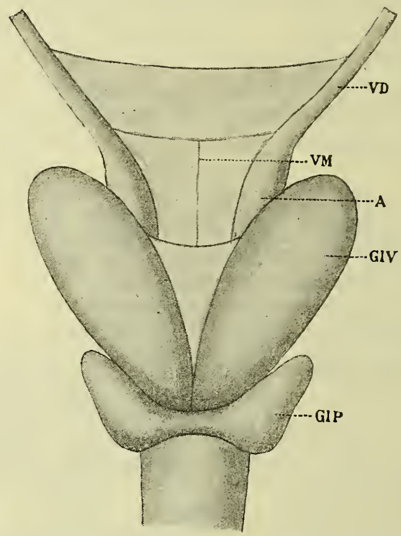


Fig. 349. **Tapirus indicus** ♂. Vergr. 8 : 1. Prostatagewebe. *Sp* glatte Muskelfasern; *A* Blutgefäße; *B* Bindegewebe; *C* Drüsenhöhlen; *D* acinöse Ausbuchtungen der letztern; Muskeln ein wenig schematisiert.

Fig. 350. **Equus hemionus** ♂. $^1/_3$ natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. *A* Ampulle; *VM* V. prostatica; *GlV* Gl. vesicularis; *GlP* Gl. prostata. (Nach Oudemans.)

Beide Tapirarten verhalten sich nach Oudemans in dieser Beziehung gleich, auch ist die außerordentliche Aehnlichkeit mit Equus auffallend (vergl. Fig. 346).

Für Equus nimmt Oudemans an, daß es sich um wirkliche acinöse Drüschen handle, mit welchen die geräumigen Kanäle besetzt sind. Es ist dies wohl kaum als nennenswerter Unterschied gegenüber der Drüse des Tapirs zu bezeichnen. Die Ausmündungsstellen sind auch bei Equus hemionus in der Zahl von 30—50 zu beiden Seiten des Colliculus seminalis verteilt (Fig. 351).

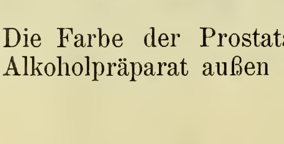


Fig. 351. **Equus hemionus** ♂. Umgebung des Colliculus seminalis. *GlV* + *VD* gemeinsame Oeffnung des Samenleiters und der Gl. vesicularis; *GlP* Oeffnungen der Prostata. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

Die Farbe der Prostata fand Oudemans bei letzterem Tier an einem Alkoholpräparat außen graublau, innen dunkelbraun.

Glandulae urethrales.

Sie kommen bei Equus und beim Tapir in der Umgebung der Pars membranacea urethrae vor, in welche hinein sie mit vielen kleinen Oeffnungen ausmünden. Letztere stehen in zwei Längsreihen dicht gedrängt an beiden Seiten einer erhabenen Falte oder eines Kammes, der die Fortsetzung des Colliculus seminalis ist (Figur 347). Es handelt sich um tiefe, alveoläre Drüsen, welche unter dem M. urethralis ihre Lage haben, und zwischen denen sich ein lockeres, an glatten Muskelfasern und Blutgefäßen reiches Bindegewebe findet. Ich selbst habe diese Drüsen nicht untersucht und zitiere nach Oudemans. Beim Rhinoceros scheinen sie zu fehlen; bei Equus haben sie neuerdings eine Untersuchung durch Bossi erfahren; sie liegen hier in den lateralen und dorsalen Partien der Harnröhrenschleimhaut, und zwar im Beckenstück derselben. Es finden sich in der Oberfläche der Mucosa durch Einstülpung entstandene Recessus, die am Grunde etwas blasenartig erweitert sind und eine Auskleidung mit einfachem Cylinderepithel besitzen.

Nach Bossi sind sie Schleimdrüsen, ihr Sekret ist veritabler Schleim. In den tiefern Schichten liegen solche, die den prostatischen analog erscheinen. Sie besitzen eine Hülle aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern.

Die einzelnen Acini dieser Drüsen münden in eine zentrale Höhle, aus der das „schleimähnliche" Sekret vermittelst eines gewundenen Ausführungsganges in die Harnröhre gelangt. Die Ausführungsgänge enthalten dasselbe einfache Cylinderepithel, wie die Drüsen selbst.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Beim Pferdehengst besitzen sie ovale Form, liegen der dorsalen Wand der Harnröhre an der Stelle auf, wo sie sich um den hintern Rand des Beckens herumschlägt, dicht vor dem Entsprung des M. ischio-cavernosus, und können beim ausgewachsenen Tiere eine Länge von 5 cm erreichen. Mit den hinteren Polen etwas konvergierend, werden sie bedeckt vom M. urethralis und münden an der Grenze von Pars membranacea und bulbosa in der Mittellinie der dorsalen Harnröhrenwand in 6—8 Gängen aus (Fig. 334 und 336). Hierin liegt eine besondere Eigentümlichkeit der Equidae begründet, gegenüber der einfachen Mündung des Organs bei andern Säugern, und Oudemans findet darin die einzige Parallele zu dem Verhalten der Cowperschen Drüse beim Igel, die man sonst schlechterdings nicht klassifizieren könnte. Leydig fand 30 Ausmündungsstellen, und verfiel damit in denselben Irrtum wie Lavocat, der gleichfalls diese Oeffnungen nicht als den Gl. urethrales angehörig erkannte, welch' letztere in ältern Lehrbüchern der Säugetieranatomie noch vielfach angesehen werden als der bei Wiederkäuern und Schweinen unter dem Wilsonschen Muskel gelegene Teil der Prostata.

Die Bulbo-urethraldrüse als Ganzes ist von einer Schicht gestreifter Muskulatur umgeben, von der aus Züge in das Innere vordringen und das Organ in größere Lappen zerlegen. Das mikroskopische Bild ist frappant. Bau und histologische Struktur habe ich bei keinem der von mir untersuchten Säuger ähnlich gefunden. Der Querschnitt eines Drüsenlappens macht den Eindruck eines schwammigen Gerüstes, eines Korallenstockes aus feinsten Bindegewebsbälkchen, in denen ich glatte Muskelzellen nicht nachweisen konnte, und die zu ganz unregelmäßigen

Räumen zusammentreten und nur selten wirkliche, kreisförmige Querschnitte von Drüsenschläuchen oder Alveoli aufweisen. Es resultiert ein System von unregelmäßigen Hohlräumen, in welches die von beiden Seiten mit dem Drüsenepithel besetzten Bindegewebsbälkchen zungenartig hineinragen. In den breiteren Septen liegen kräftige Gefäße; Kapillaren lassen sich bis hart unter den Epithelbesatz verfolgen (Fig. 352 u. 353).

Das einstellige Cylinderepithel zeigt eine außerordentlich starke Körnung des Protoplasmas, vorzugsweise am distalen Ende, während die Region um den Kern herum und im basalen Teile der Zelle ganz hell sich ausnimmt. Die Zellen sind von kurz-cylindrischer Form und stehen auch hierin in einem gewissen Gegensatz zu den hohen schmalen Cylinderzellen, welche sonst für die Cowpersche Drüse der höhern Säuger charakteristisch ist. Im übrigen befand sich die Drüse in voller Sekretion und man nimmt dementsprechende Veränderungen des Zellprotoplasmas wahr; Filarnetze und Sekretkapillaren treten besonders schön bei Biondifärbung hervor. Der kleine, runde Zellkern liegt im untern Dritteil oder im Fuße des Zelleibes, ist hell, stark gekörnt und läßt nur einen Nucleolus erkennen; auch er weicht ab von den platten, oft stark reduzierten unregelmäßigen Kernen, die man sonst in den Zellen Cowperscher Drüsen bemerkt. Zellen mit wasserhellem Protoplasma, aber scheinbar unverändertem Kern kommen häufig vor — sie befinden sich in energischer sekretorischer Tätigkeit. Zuweilen steht das Epithel der Kapillarwand anscheinend direkt auf; auch sind Wanderzellen in ihm spärlich vorhanden. Thionin ergibt keine Doppelfärbung (Fig. 353). Schneidemühl beschreibt die histologischen Verhältnisse der Cowperschen Drüse beim kastrierten Pferd; da aber hier reduktive Veränderungen vorkommen, so kann ich seine Befunde nicht weiter berücksichtigen.

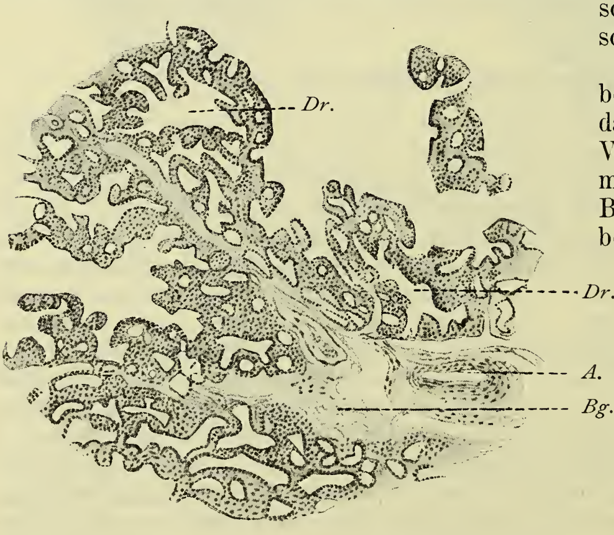


Fig. 352. **Schnitt aus der Glandula Cowperi von Equus caballus** ♂. *Dr.* weite Drüsengänge; *A.* Arterie; *Bg.* Bindegewebe. 112 : 1.

Sowohl beim Rhinoceros als auch bei Tapirus sind Bulbourethraldrüsen vorhanden; bei ersterm stellen sie nach Owen und Forbes ein paar große, längliche Drüsen vor, bei letzterm sind sie bohnenförmig und dorsoventral abgeplattet. Auch hier ist nach Oudemans' Untersuchungen die Drüse spongiös und die Hohlräume mit verästelten acinösen Drüsen besetzt. Es besteht aber nur ein Hauptausführungsgang von 7 cm Länge, der in kleinen Längsspalten endet*).

*) Beim weiblichen Pferd, der Stute, liegen nach Ellenberger und Müller jederseits am dorsalen Teile der Seitenwände des Vestibulum 8—10 Hervorragungen

Bossi findet die Cowpersche Drüse von Equus im Bau der Gl. prostata ähnlich; sie besitzt aber nach seiner Anschauung die Eigentümlichkeit, daß die Scheidewände zwischen den einzelnen Drüsenhaufen massenhaft Bündel quergestreifter Muskeln enthalten. Diese strahlen direkt in die bindegewebige Hülle aus und verschmelzen mit dem M. bulbo-urethralis.

Beim Rhinoceros fand Owen die Bulbo-urethraldrüsen eingeschlossen in der Muskulatur des Beckenstückes der Harnröhre; sie sind von ovaler, zusammengedrückter Form und erheblicher Größe, so daß sie zusammengenommen der Masse der Prostata gleichkommen, und münden in die Pars bulbosa urethrae aus (Fig. 338).

Beim Tapir stellen sie bohnenförmige und dorsoventral abgeplattete Gebilde vor (Fig. 339). Die Bündel quergestreifter Fasern sind in der dicken Wand in verschiedenen Richtungen angeordnet. Innen

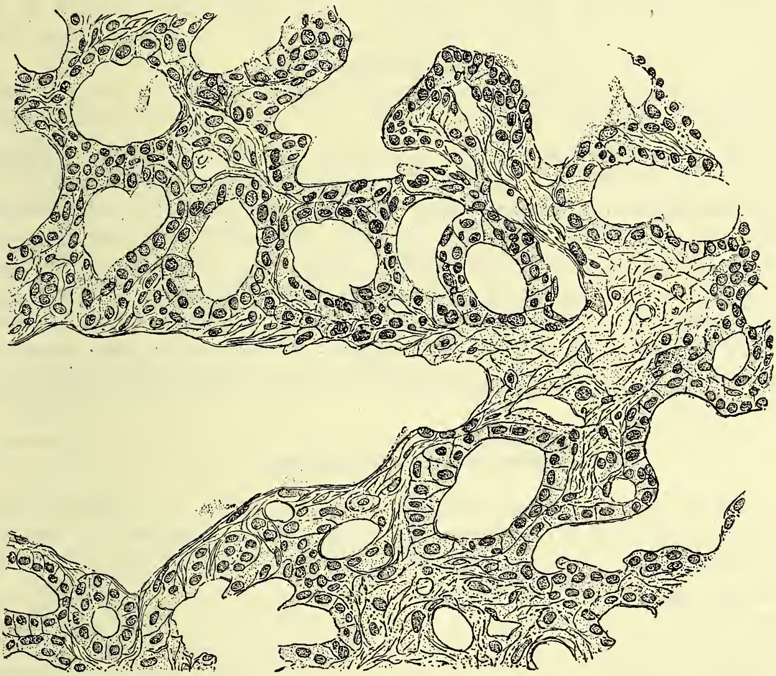


Fig. 353. **Equus caballus** ♂. Glandula bulbo-urethralis. 290 : 1.

ist die Drüse spongiös, und die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß die Hohlräume mit verästelten acinösen Drüsen besetzt sind. Die verschiedenen Gänge vereinigen sich zu einem Hauptgang, welcher von der Drüse ab bis zu seiner Ausmündung in die Pars bulbosa eine Länge von 7 cm hat. Die Oeffnungen sind kleine Längsspalten.

---

in unregelmäßigen Gruppen, in welche ziemlich weite, 1—2 cm tiefe Gänge enden; in diese Gänge münden dünne Schläuche ein, die sich nicht selten wieder teilen und mit einfachen oder mehrfachen Drüsenbläschen endigen. Diese dorsalen Gruppen von Drüsen entsprechen den Cowperschen, während eine ventrale, dreieckig angeordnete, mit der Spitze der Clitoris zugekehrte Drüsengruppe — Gl. vestibularis minor — wohl mehr mit den beiden seitlichen Reihen der in der männlichen Harnröhre vorkommenden Ausführungsgänge (d. h. also der Gl. urethrales [Anmerk. d. Verfassers]) in Parallele zu stellen sind. (Vergl. jedoch Rautmann, Morph. und Anatom. der Gl. vestib. major. Arch. f. mikrosk. Anat. pp. Bd. 63, 1903).

Vesicula prostatica.

E. H. Weber sah an der V. prostatica zuweilen die Ausbildung eines Hornes und die Andeutung eines zweiten, womit der Uterus bicornis des weiblichen Pferdes repräsentiert wäre. Bei Equus hemionus fand Oudemans den äußern Teil der Vesicula sehr zurückgebildet und konnte den übrigens sehr verschieden plazierten Zugang zu ihr nicht sondieren. Leydig beschreibt für das eine der von ihm untersuchten $1^1/_2$tägigen Fohlen einen einfachen männlichen Uterus, der sich bis zur Stärke eines Rabenfederkiels aufblasen ließ, nach oben aber in einen soliden Fortsatz endigte, wie auch Gurlt es vom erwachsenen Hengste angibt; er mündete mit zwei Oeffnungen, „von denen jede an der innern und vordern Seite der Falte lag, welche die gemeinschaftliche Oeffnung für Samenblasen und Ductus deferentes deckt“. Bei dem andern war das Gebilde überhaupt nicht vorhanden. Ich selbst fand weitaus in der Mehrzahl der Fälle bei ältern (kastrierten) Pferden einen einfachen Sinus prostaticus ohne Andeutung einer Hornbildung.

Eine genaue Beschreibung des Colliculus seminalis beim Pferdehengst gibt Eichbaum.

Alles zusammengenommen entbehren wir also bei den Ungulata perissodactyla keiner der bekannten accessorischen Geschlechtsdrüsen; Gl. duct. deferentis, Gl. vesiculares kommen bei allen vor, die erstern erreichen bei den Equidae die stärkste Entwicklung. Ebenso sehen wir bei sämtlichen Vertretern dieser Ordnung Bulbo-urethraldrüsen, welche bei den Equiden in der angegebenen eigentümlichen Weise ausmünden; auch die Gl. prostata fehlt keinem von ihnen und ist durch einen Isthmus in ihren Hälften verbunden; ebensowenig vermissen wir Urethraldrüsen, vorausgesetzt, daß sich ihr Vorkommen beim Genus Rhinoceros bestätigt.

Glandulae praeputiales.

Ellenberger konnte an der innern Lamelle des parietalen Vorhautblattes beim Pferd ungemein stark entwickelte acinöse und tubulöse Drüsen nachweisen. Die acinösen liegen im Papillarkörper und vereinigen sich gewöhnlich zu Gruppen von 3—4, oft auch mehrern birnförmigen Acini; diese treten zu einem gemeinsamen Ausführungsgange zusammen, der mit einer trichterförmigen Erweiterung mündet. Die tubulösen Drüsen dagegen liegen in der Pars reticularis der Cutis oder in der Subcutis, oft in Form länglicher Platten zusammengedrängt, die aus zahlreichen, vielfach gewundenen Schläuchen bestehen.

Graff fand die tubulösen Drüsen stark aufgeknäuelt und beschreibt nur die eine Form, deren Schläuche in doppelter bis dreifacher Lage nebeneinander sich finden. Es ist möglich, daß Ellenberger sich veranlaßt gesehen hat, zwei Formen zu unterscheiden, indem er die stark aufgeknäuelten Schläuche auf dem Querschnitt für acinöse Drüsen hielt.

Zwischen den Zellen des einschichtigen Drüsenepithels konnte Graff schwarzes Pigment in Körnern feststellen, desgleichen in den Ausführungsgängen.

Die neuesten Untersuchungen über die Tysonschen Drüsen des Pferdes durch Claus Müller haben indessen die Befunde Ellenbergers bestätigt; auch er fand fast stets, daß eine acinöse Drüse mit einer tubulösen abwechselt. Die letzteren erschienen ihm bedeutend größer und mächtiger entwickelt; sie stellen langgezogene ovale Platten

dar, und das vorerwähnte Pigment findet sich in und zwischen den Zellen des sezernierenden Epithels und der Ausführungsgänge. Dieses Epithel steht in den Tubuli einschichtig; es handelt sich um große, fast viereckige, jedoch etwas mehr breite als hohe Zellen mit großem Kern.

Die acinösen Drüsen zeigen eine mehr runde Konfiguration, das Epithel verhält sich wie in den schlauchförmigen; auch hier waren die Zellen pigmentiert.

In der Glans finden sich beim Pferde keine Drüsen, wie Müller an einer Schnittserie feststellen konnte, jedoch, wie beim Rinde, einige Lymphknoten. Er nimmt an, daß das reichliche Smegma ein Produkt der erwähnten Drüsen sei. In etwas dürfte auch zu seiner Bildung das massenhaft abgestoßene Plattenepithel beitragen.

Literatur.

Beddard, F. E., On the Anat. of the Sondaic Rhinoceros. Trans. Zool. Soc., Vol. XIII, Pt. 6, 1887.

Chapman, H. C., Observations upon the Hippopotamus. Proc. of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, 1881.

Crisp, E., On some points conneted with the anatomy of the Hippopotamus amphibius. Proc. Zool. Soc. 1867.

Disselhorst, Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, mit bes. Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden 1897.

Derselbe, Ueber Asymmetrien und Gewichtsunterschiede der Geschlechtsorgane. Physiologisches. Arch. für wissensch. Tierheilkunde, Bd. XXIV, Heft 6, 1898.

Eichbaum, Studien über den Bau und die Funktion der Vesiculae seminales bei den Haussäugetieren. Vorträge für Tierärzte 1879.

Ellenberger und Müller, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1896.

Ellenberger, W., Vergleichende Histologie der Haussäugetiere. Berlin 1887.

Forbes, A. W., On the male generativ organs of the Sumatran Rhinoceros. Trans. Zool. Soc., Vol. XI, Pt. 4, 1881.

Frank, L., Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1871.

Gratiolet, L. P., Rech. sur l'Anat. de l'Hippopotame. Paris 1867.

Leydig, Fr., Zur Anatomie der männl. Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. II, 1850.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Harlem 1892.

Owen, R., On the anatomy of Tapir americanus. Zool. Soc. Proc. I, 161—164.

Derselbe, Ueber die Anatomie von Rhinoceros unicornis. Zool. Soc. Transact IV, 1862.

Poelman, C., Rech. d'anat. comp. sur le Tapir indien. Mém. de l'acad. Roy. de Belgique, T. XXVII, 1853.

Thomas, Anat. descr. of a male Rhinoceros. Phil. Trans. 1801.

Vrolik, W., Rech. d'Anat. comp. sur le Babyrussa. Nieuwe Verh., 1. Kl., Kon. Ned. Inst.

Weber, E. H., Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Leipzig 1844.

Ungulata artiodactyla non ruminantia.

In der ältern Literatur finden sich nur wenige Angaben über Untersuchungen accessorischer Geschlechtsdrüsen bei den Pachydermen, und diese betreffen fast sämtlich das Schwein; abgesehen von den Angaben in den Lehrbüchern über die Anatomie unserer Haussäugetiere, ist nur einer ausführlicheren Arbeit von Eichbaum über die Samenblasen Erwähnung zu tun. In neuerer Zeit hat auch Oudemans die bezüglichen Organe dieses Tieres wieder untersucht und verglichen; ich selbst habe mich bei der schweren Zugänglichkeit lebensfrischen Pachydermenmaterials, da es mir vorzugsweise auf histologische Daten ankam, auf die Bearbeitung der Organe des Ebers beschränken müssen, welche ich wenige Minuten nach dem Tode des Tieres untersuchen konnte.

Was zunächst die topographischen Verhältnisse der Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen des männlichen Schweines anbelangt, so fallen die kompakten Gl. vesiculares durch ihre ungewöhnliche Größe auf; sie erreichen bei starken Tieren nach Ellenberger und Baum eine Länge von 12—14, und eine Breite von 4—6 cm und liegen ihrer mächtigen Entwicklung wegen zum größten Teil in der Bauchhöhle. Sie münden mit den D. deferentes zusammen an dem relativ sehr kleinen Colliculus seminalis und besitzen nur einen sehr dünnen Muskelüberzug.

Die Gl. prostata ist als solche klein, von hellgrauer Farbe, und liegt mit ihrem kompakten Körper auf der dorsalen Fläche der Harnröhre dem Blasenhalse unmittelbar auf; zu ihr gehört eine starke Drüsenlage, welche den Beckenabschnitt der Urethra umgibt und von Musc. urethralis bedeckt ist; die zahlreichen Oeffnungen münden in die Harnröhre.

Von bedeutender Entwicklung erweisen sich die Cowperschen Drüsen, welche bei großen Ebern 12—13 cm lange, fast dreikantige, härtliche Organe darstellen, die sich kranial verschmälern (Fig. 354 und 356). Sie reichen von der Gl. prostata bis zum Beckenausgange und liegen der Urethra auf; ihr einziger großer Ausführungsgang tritt am kaudalen Ende aus der Unterfläche der Drüse hervor und durchbohrt, vom M. bulbocavernosus bedeckt, die dorsale Wand der Harnröhre an der Grenze des Becken- und Rutenstückes derselben. Die Mündung der beiden Gänge ist ventral von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte verdeckt, welche in einen sinusartigen Blindsack führt (Ellenberger und Baum, Fig. 355 und 356).

Glandulae duct. deferentis (ampullarum).

Die Samenleiter des Ebers besitzen keine Ampullen, sondern lassen an der betreffenden Stelle eher eine Verengerung erkennen; auch ist, wie oben bemerkt, der Colliculus seminalis nur wenig entwickelt.

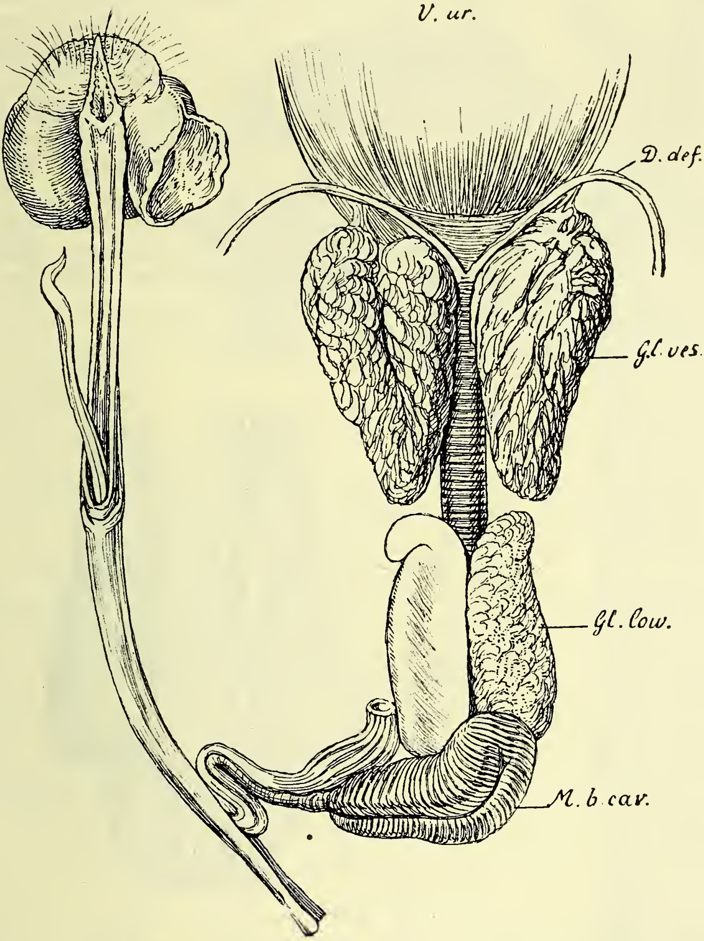


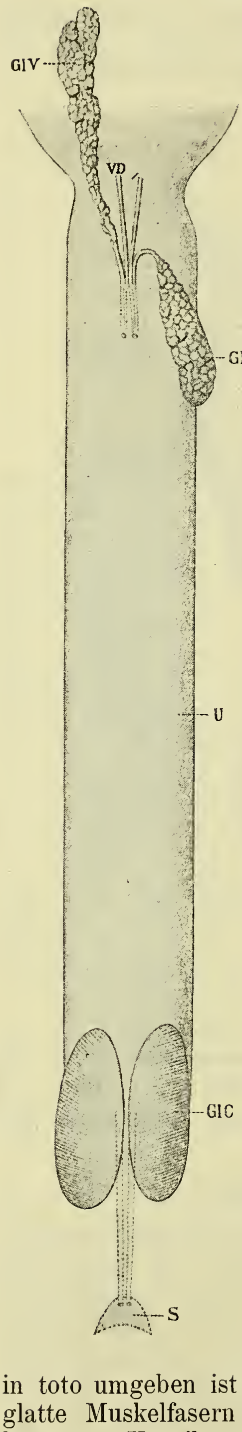
Fig 354. **Sus scrofa** ♂. Auf einer Seite ist die Cowpersche Drüse von der Muskelhülle freipräpariert worden. *M. b. cav.* M. bulbo-cavernosus.

Bei Hippopotamus und Dicotyles torquatus fand OUDEMANS die gleichen Verhältnisse (Figur 361 und 362).

Glandula vesicularis (Samenleiterblase).

Es haben diese Organe beim ausgewachsenen männlichen Schwein, worauf ich schon eingangs hinwies, einen im Verhältnis zur Größe des Tieres sehr beträchtlichen Umfang. Jede dieser Drüsen verschmälert sich nach vorn und läuft in eine stumpfe Spitze aus; sie liegen innerhalb des Beckens lateral zu beiden Samenleitern und bedecken noch einen Teil der dorsalen Harnblasenwand. Der Bau ist ein durchaus kompakter, eine Höhle in ihnen ist nicht nachzuweisen, dagegen die Einteilung in 3—4 große, durch Bindegewebe verbundene Lappen augenfällig; überdies sieht man die ganze Oberfläche höckrig und mit kleinen

Fig. 355.



Läppchen besetzt. Eichbaum macht darauf aufmerksam, daß an der Oberfläche mehrere Ausführungskanäle in der Stärke eines Strohhalmes verlaufen, die sich mit den innerhalb der Drüsen befindlichen Ausführungsgängen zu einem gemeinsamen Kanal von etwa 1 cm Länge vereinigen, welcher dann am schwach entwickelten Schnepfenkopf in die Harnröhre mündet. Diese Gänge konnte ich leicht bestätigen. In dem vortrefflichen Buche von Ellenberger und Baum findet sich eine gute Abbildung der topographischen Verhältnisse.

Was den inneren Aufbau der Drüse anlangt, so lehren nach verschiedenen Richtungen angelegte partielle Schnittserien, daß das Organ

Fig. 356.

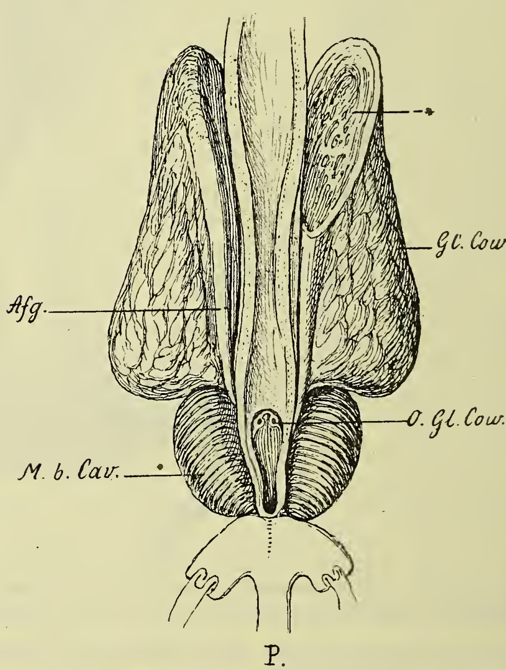


Fig. 355. **Sus scrofa juv.** ♂. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *Gl V* Gl. vesicularis (rechts in situ); *Gl C* Cowpersche Drüsen; *S* tiefer Sinus, in welche diese ausmünden; *U* Harnröhre.

Fig. 356. **Sus scrofa** ♂. Cowpersche Drüsen. *Afg.* die langen Ausführungsgänge derselben; *O. Gl. Cow.* Oeffnung in das im M. bulbo-cavernosus belegene Stück der Harnröhre; * Schnitt durch die Cowpersche Drüse.

in toto umgeben ist von einer dünnen bindegewebigen Hülle, in welcher glatte Muskelfasern derart angeordnet sind, daß sie nicht selten sich kreuzen. Von ihr aus gehen Bindegewebsbalken und -züge in das Innere der Drüse hinein, die sich nach vielfachen Teilungen miteinander ver-

binden, so daß ein unregelmäßiges, mehr minder grobes Wabenwerk schon dem unbewaffneten Auge sichtbar wird. In den so gebildeten Hohlräumen liegen die drüsigen Elemente und das Sekret (Figur 357).

Letzteres ist im frischen Zustande von der Konsistenz eines mäßig dünnen Stärkekleisters und besitzt auch dieselbe mattgrauweiße Farbe. Eichbaum fand im Drüsenparenchym sowohl als in der umgebenden Hülle zahlreiche kristallinische Sedimente eingelagert, welche auf Salzsäurezusatz unter Gasentwicklung verschwanden.

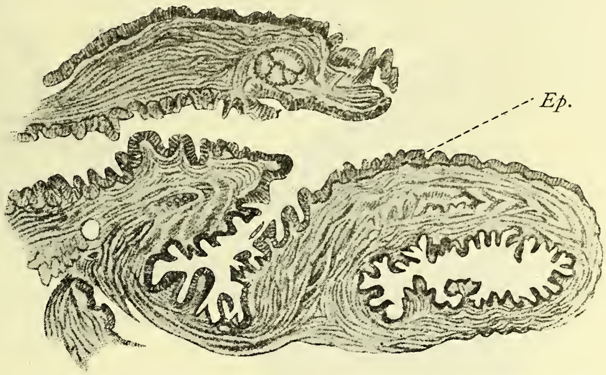


Fig. 357. **Sus scrofa** ♂. Gl. vesicularis. Uebersichtsbild. *Epf* Epithelfalten.

Das intraalveoläre Gewebe besteht aus Septen von verhältnismäßig kernarmem, fibrillärem Bindegewebe, in welchem glatte Muskeln in Zügen oder vereinzelten Zellen vorkommen; hier finden sich weite Venen und reichliche Bündel markloser Fasern. Die das Epithel tragende Basalmembran hebt sich bei Rubin-S-Färbung deutlich ab und läßt spärlich vorhandene Kerne erkennen.

Es senden nun die die Hohlräume umgrenzenden Bindegewebssepten unregelmäßige Vorsprünge in diese hinein, welche die Propria mit sich nehmen; nicht selten wachsen solche Zotten sich entgegen und verbinden sich mit ihren Spitzen zur Bildung eines neuen, sekundären Hohlraumes, wie v. Brunn es für die Harnblase, ich für den Ureter des Menschen beschrieben haben. Diese mehr minder kugligen Hohlräume haben eine große Aehnlichkeit mit den von Jos. Schaffer und neuerdings von Klein und Groschuff für die weibliche Urethra beschriebenen, von S. Mayer den Geschmacksknospen verglichenen intraepithelialen Drüsen. In ihnen liegt stets Sekret; das Epithel kam mir etwas höher vor, als das noch zu betrachtende Drüsenepithel. Am deutlichsten treten sie hervor, wenn man kurz mit Eisenhämatoxylin behandelte Präparate mit Eosin nachfärbt; alsdann sieht man, wie die Epithelien sich verhalten wie solche mancher Speicheldrüsen: sie sind kurz, kegelförmig und umschließen ein kleines Lumen. Das Filarnetz und die Granula kommen dabei deutlich zum Vorschein.

Das Drüsenepithel besteht aus einer Schicht sehr regelmäßiger, hoher Cylinderzellen, welche streckenweise scheinbar direkt auf der Kapillarwand stehen und im untern Dritteil des Zelleibes den großen ovalen Kern tragen. Die Zellen besitzen etwa die dreifache Höhe des Kernes (nach Eichbaum 0,009 mm).

Bei Thioninfärbung tritt im grobgekörnten Zellprotoplasma ein prächtiges Fadennetz auf; das proximale Ende der Zelle erweist sich dunkler gekörnt, doch sieht man häufig um den Kern eine hellere Zone. Sekretgänge vermochte ich nicht nachzuweisen.

Alle bisherigen Untersucher haben das Sekret der Gl. vesicularis frei von Spermatozoen gefunden; auch ich vermochte keine darin nachzuweisen. Schon Rud. Wagner hielt die „Samenblasen“ aller Pachy-



Fig. 358. **Sus scrofa** ♂. Schnitt durch die Gl. vesicularis. 290 : 1.

dermen für wirkliche Absonderungsorgane und heute werden sie wohl von Allen als mächtig entwickelte, einfache alveoläre (acinöse) Drüsen angesprochen, deren einzelne Alveoli die Größe einer Erbse überschreiten können.

EICHBAUM ist der Ansicht, daß, da „beide Tierarten" (auch die Wiederkäuer!) den Coitus in verhältnismäßig kurzer Zeit ausführen, keine Samenblase, sondern eine Drüse vorhanden sei, welche ebenso, wie die Hoden im Verhältnis zur Größe des Tieres ungemein stark entwickelt sind.

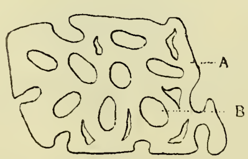


Fig. 359. **Hippopotamus amphibius** ♂. (Nach OUDEMANS.) Schnitt durch die Gl. vesicularis. *A* Bindegewebe mit glatten Muskelfasern; *B* Drüsenräume. (Makroskopisch.)

Ohne auf die Richtigkeit dieser Schlüsse zunächst hier einzugehen, möchte ich doch die bekannte Tatsache hervorheben, daß das männliche Schwein den Coitus äußerst langsam vollzieht, was schon KOBELT mit den Worten bemerkt, daß bekanntlich der pflegmatische Eber sein reichliches, „in ungemein großen und muskulösen Samenbläschen bereit liegendes Sperma" nur nach langen Abmühen loswerden kann.

Oudemans konnte die wenigen Angaben, welche über die accessorischen Geschlechtsdrüsen von Hippopotamus in der Literatur sich finden, an einem erwachsenen Exemplare bestätigen. Es kommen paarige Gl. vesiculares vor, welche aber in Anbetracht des ungeheuren Tieres nur klein sind (Fig. 362). Die Gestalt ist diejenige eines umgebogenen Cylinders, die Oberfläche höckrig. Auf dem Querschnitt erscheint die Oberfläche mit zahlreichen Löchern durchsetzt, und diese Räume sind die einzigen Drüsenräume. Sie sind nicht mit Acini besetzt, was man, falls es sich um Prostatagewebe handeln würde, erwarten sollte. Die überall zusammenhängenden Räume werden von Bindegewebe und glatter Muskulatur umgeben. Das Drüsenepithel war nicht mehr zu untersuchen; doch vermutet Oudemans, daß es sich um flache Zellen handle, da er im Lumen der Drüsenräume keine Bindegewebsfortsätze beobachtete, das Epithel daher auch keine Duplikaturen bildet (Fig. 359).

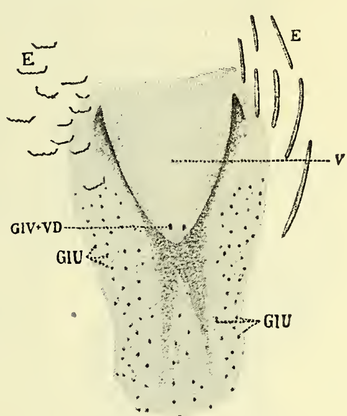


Fig. 360. **Hippopotamus amphibius** ♂. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Umgebung des Colliculus seminalis. *Gl V + VD* gemeinsame Oeffnung der Gl. vesicul. und des Samenleiters; *Gl U* Oeffnungen der Urethraldrüsen; *E* Leisten und kammförmige Papillen auf der Mucosa.

Die Ausmündung der Gl. vesiculares findet in den Samenleiter statt; die für beide gemeinschaftliche Oeffnung liegt am kaudalen Ende des ziemlich stark erhabenen und in eine stumpfe Spitze endenden Colliculus seminalis. Diese Oeffnungen sind äußerst klein, andere kommen auf dem Samenhügel nicht vor (Fig. 360). Dicotyles torquatus zeigt in der Hauptsache denselben Typus; Oudemans gelang es nach mühsamer Präparation die Drüse als geschlängelte Röhre darzustellen, „welche fortwährend kurze, unregelmäßige, krumme und gebogne Seitenäste abgiebt.“ Die Ausmündung ist wie bei Sus scrofa.

Glandula prostata.

Wie eingangs bemerkt. wird eine eigentliche Prostata bei Sus nur in geringer Ausdehnung gebildet; der größte Teil dieser Drüse besteht aus einer starken, den Beckenabschnitt der Harnröhre von seinem Beginn an auskleidenden Schichte, deren Läppchen mit zahlreichen Oeffnungen in diesen Teil der Urethra ausmündet. In der Nähe des Blasenaustrittes derselben entwickelt sich die Drüse zu einer solchen Stärke, daß sie hier den M. urethralis durchbricht und als vierlappiger weißgelber Körper zutage tritt, welcher der vordern Blasenwand anliegt — ein Verhalten, welches sowohl von Leydig als auch von Gurlt beschrieben wird, und welches ich mehrfach Gelegenheit hatte zu bestätigen. Bei einem von Oudemans untersuchten jungen Tier war die gesamte Drüsenmasse noch unter dem M. urethralis verborgen. Letzterer Autor betont, daß bei den Pachydermen der sonst von ihm gemachte Unterschied zwischen Gl. prostatae und urethrales untunlich sei, weil beide ineinander übergehen, und so eine Stütze für seine Ansicht bilden, daß beide zu derselben Drüsenart gehören.

Was den Bau anlangt, so hat man die Vorsteherdrüsen von alters her für alveoläre (acinöse) Drüsen gehalten. Ein Längsschnitt läßt ohne weiteres ein vielverästeltes Bindegewebsgerüst innerhalb des Parenchyms erkennen, dessen einzelne Züge und Balken um so gröber werden, je mehr man sich dem Anfangsteile der Harnröhre nähert. Sie nehmen ihren Ausgang von einer nerven- und gefäßreichen bindegewebigen Umhüllung, welche die Drüsenschichte in toto umgibt, und bestehen ganz überwiegend aus langen Zügen glatter Muskulatur, in deren Elementen LEYDIG eine zarte Längsstreifung erkennen konnte. Ich finde beim Schweine zwischen dem gestreiften M. urethralis und benannter bindegewebiger Umhüllung noch eine ziemlich breite Schichte glatter Muskulatur, die ich sonst nirgendwo erwähnt sehe.

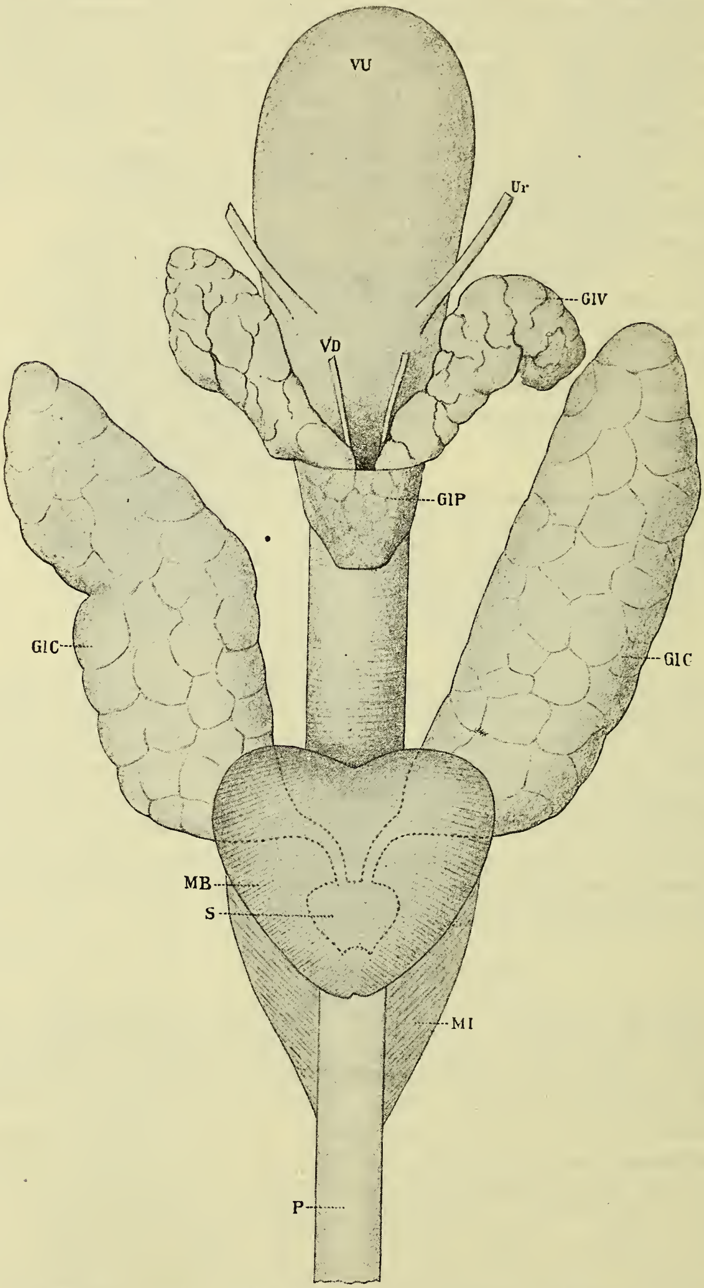


Fig. 361. **Dicotyles torquatus** ♂. Nätarl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen. *MB* Musc. bulbo-cavernosus; *MI* Musc. ischio-cavernosus; *S* tiefer Sinus, in welchen die Cowperschen Drüsen ausmünden.

Die Drüsenalveoli liegen in den Läppchen dichtgedrängt aneinander, und lassen nur feinste, bindegewebig-muskulöse Septen zwischen sich, in welchen Kapillaren verlaufen, deren Wand das Epithel oft streckenweise direkt aufzusitzen scheint (Fig. 363).

Die Drüsenepithelien sind breite, nach oben etwas verschmälerte Cylinderzellen von mittlerer Höhe, welche den meist runden oder schwachelliptischen Kern am Boden der Zelle tragen. Das Protoplasma besteht aus Fäden von nur spärlicher Anzahl, die Interfilarmasse ist grob gekörnt. Der distale Teil der Zellen hat gegenüber dem basalen ein dunkleres Ansehen. wie sich denn überhaupt sekretorische Erscheinungen an Kern und Protoplasma bemerkbar machen, als es nicht an gequollenen, wasserhellen Zellen fehlt, in denen der reduzierte, wie geschrumpft aussehende Kern ganz der Basalmembran anliegt: zuweilen sieht man einen ganzen Alveolus mit derart veränderten Zellen erfüllt. Die unveränderten Kerne haben im übrigen ein helles Aussehen und lassen 1—2 Nukleolen deutlich erkennen.

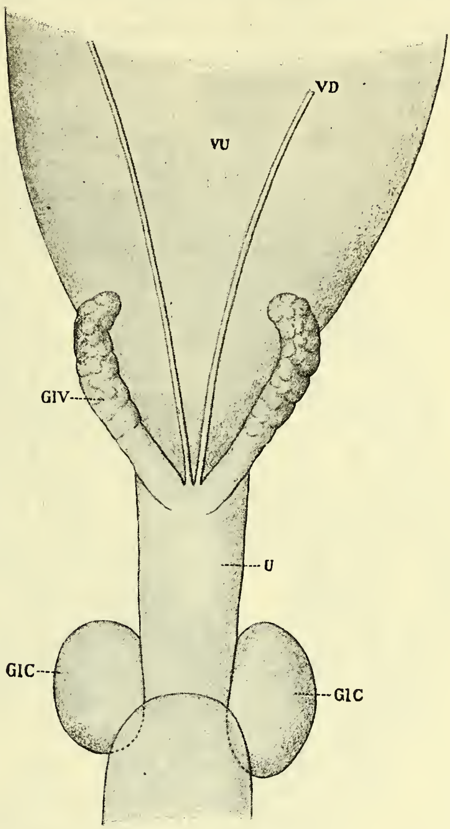


Fig. 362. **Hippopotamus amphibius** ♂. 1/5 natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen. *Gl V* Gl. vesicularis; *Gl C* Cowpersche Drüsen; *U* Urethra.

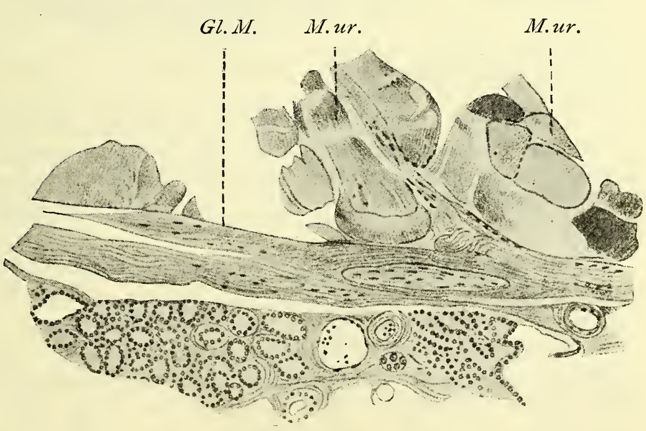


Fig. 363. **Schnitt durch die Glandula prostata des Ebers.** *Gl.M.* glatte Muskulatur; *M.ur.* Urethralmuskel. 90 : 1.

In den kleinen Ausführungsgängen springt die Propria nicht selten in Falten vor, und hier stehen dann die vom Drüsenepithel nicht verschiedenen Zellen in Büschel angeordnet. Hier konnte ich auch die oben beschriebenen gequollenen Zellen beobachten. Besonders auffallend war mir der Reichtum an Kapillaren und ihre Beziehung zum Epithel der Ausführungsgänge.



Fig. 364. **Sus scrofa** ♂. Schnitt durch die Gl. prostata. 440 : 1.

Leydig fand das histologische Verhalten der freigelegenen Prostataabschnitte übereinstimmend mit den Partien, welche vom M. urethralis bedeckt sind, nur daß bei letzteren die Entwicklung der glatten Muskulatur eine geringere ist, da ja hier der gestreifte Harnröhrenmuskel eintritt.

Im glasigen, dicklichen Sekret sah er mikroskopisch helle, das Licht stark brechende Bläschen von grünlichem Schimmer, in den größeren von ihnen zuweilen Klumpen von Körnchen.

Oudemans beobachtete bei Hippopotamus zu beiden Seiten des Colliculus seminalis, jedoch auch noch weiter distal in der Harnröhrenschleimhaut zahlreiche kleine Oeffnungen (Fig. 360). Sie gehören zu verzweigten acinösen Drüsen, welche sich in dem an der Außenseite der Urethralschleimhaut befindlichen lockern Bindegewebe vorfinden. Demnach liegen sie schon innerhalb des M. urethralis, und danach kann man sagen, daß Gl. prostatae als solche fast gar nicht hervortreten, sondern

daß es sich nur um eine Schicht von Urethraldrüsen handelt. Eine Gl. prostata als eigener, abgesetzter Körper wird nicht gebildet.



Fig. 365. **Sus scrofa juv.** ♂. Umgebung des Colliculus seminalis. *Gl V + VD* gemeinsame Oeffnung der Samenleiter und der Gl. vesicularis; *Gl U* Oeffnungen der Urethraldrüsen. Die Mucosa stark angespannt und verbreitert. (Nach OUDEMANS.)

Bei Dicotyles jedoch fand OUDEMANS den von LEYDIG und später von mir beschriebenen Zustand einer wirklichen prostatischen Drüse wieder, nur mit dem Unterschiede, daß hier der freie Teil nicht lappig geteilt ist. Er hat durch Zeichnung den Uebergang der Drüsen ineinander nachgewiesen, wonach die Drüsenmasse ein Ganzes darstellt.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie sind bei den Suidae von außerordentlicher Größe (Figur 354); für das Wildschwein gibt CUVIER ihre Länge auf 10 cm an. Bei dem von mir untersuchten ausgewachsenen Tiere besaßen sie Umfang und Form eines mittelgroßen Hühnereies. JOHANNES MÜLLER fand ihren Bau ähnlich dem der Präputialdrüsen der Mäuse — ein Ausspruch, welcher wohl nur in bezug auf das in beiden Drüsenarten vorkommende Bindegewebsgerüst (Fig. 356) einigermaßen gerechtfertigt ist. Es besitzt die Cowpersche Drüse des Schweines (wie die der Hausratte) eine zentral gelegene Höhle, von der aus das Sekret durch einen langen, gänsekieldicken Ausführungsgang in die Urethra überführt wird. Derselbe tritt am hintern Ende aus der untern Fläche der Drüse hervor und durchbohrt, vom M. bulbo-cavernosus bedeckt, die obere Wand der Harnröhre: die Mündung beider Gänge ist (wie bei den Wiederkäuern) von unten her bedeckt von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte, welche einen sinusartigen Blindsack bildet (Fig. 355 und 356).

Dem weiblichen Schwein fehlen die Cowperschen Drüsen; das dickliche, glasige Sekret des männlichen wird nach GURLT in großen Massen bei der Begattung in die Harnröhre eingeführt. Auch die von mir untersuchten Organe troffen förmlich von Sekret.

Bezüglich des Baues ist zu bemerken, daß das Organ gegen seine Umgebung abgeschlossen ist durch eine derbe Kapsel aus Bindegewebe, welches LEYDIG in Bezug auf Konsistenz und chemisches Verhalten nach der histologischen Auffassung jener Zeit der Kornea der Säugetiere gleichgestellt hat. Von ihr aus geht ein ziemlich starres Blätterwerk in die Drüse hinein, so daß man auf dem Querschnitte ein grobes, mit Sekret erfülltes Wabenwerk erblickt, welches sich auf Druck ziemlich widerstandsfähig erweist. Die so gebildeten Räume enthalten die drüsigen Elemente, und ist mir, so wenig wie LEYDIG, gelungen, eine besondere

*) GRIFFITHS hat beim Wildschwein infolge der Kastration eine Atrophie der Prostata in ganz besonders hohem Maße eintreten sehen: „während beim nicht kastrierten Tiere die zweilappige Prostata weich und ganz enorm entwickelt ist, finden sich beim Kastraten nur zwei kleine, flache, bohnengroße derbe Massen". Ersichtlich hat GRIFFITHS hier die Gl. vesiculares mit den prostatischen Drüsen verwechselt.

Propria aufzufinden; es liegt vielmehr die epitheltragende Basalmembran den knorpelharten Scheidewänden dicht an. Grobanatomisch ist die Drüse zusammengesetzt aus großen Lobuli, die durch breite Bindegewebszüge miteinander verbunden sind; in letzteren finden sich zerstreut glatte Muskelzellen. Die Alveolen, welche mit den strukturlosen Basalmembranen dichtgedrängt Wand an Wand liegen und daher meistens nur durch eine feinste kapillarenführende, lineäre Zwischensubstanz getrennt sind, besitzen eine Auskleidung von einer Schicht sehr hoher, regelmäßiger Cylinderzellen, welche sich im Stadium voller Sekretion befinden und am distalen Ende meistens abgerundet erscheinen. Das auffallend helle Zellprotoplasma zeigt schöne Fadennetze und feinkörnige Interfilarmassen; dagegen vermochte ich von Vakuolenbildung, Sekretkapillaren und hydropisch gequollenen Zellen nichts wahrzunehmen. Die platten, scheibenförmigen Kerne liegen im Fuße der Zelle; in der Seitenansicht präsentieren sie sich als schlanke, stäbchen- oder halbmondförmige Gebilde, welche meistens tiefdunkel gefärbt, eine besondere Struktur nicht erkennen lassen, auch wohl durch die Sekretionsvorgänge etwas reduziert sein mögen. Noch will ich bemerken, daß in den Drüsenabschnitten, welche im Stadium der Untätigkeit verharren, die interalveolären Septen etwas breiter gefunden werden und man in ihnen spärliche, glatte Muskelzellen erblickt.

Der zentrale Hohlraum und die größeren in ihn einmündenden Drüsengänge sind mit einem Epithel ausgekleidet, von dem ich offen lasse, ob es sich um durch Sekretdruck abgeplattete Cylinderzellen oder um ein Plattenepithel sui generis handelt. Leydig hat es als letzteres angesprochen.

Das Sekret besteht mikroskopisch fast nur aus stäbchenförmigen zarten Körpern und feiner Punktmasse; Essigsäure wandelt nach längerer Einwirkung alle Stäbchen in Punktmasse um, und diese scheint sich nach Leydig erst durch längeres Verweilen des Sekretes in den größern Drüsenräumen zu bilden, da in den letzteren nur solches Sekret suspendiert ist. Thionin färbt dasselbe tief blau, gibt aber nirgends Doppelfärbung.

Schneidemühl konnte durch Zusatz von Essigsäure das Sekret der Cowperschen Drüse aufhellen, worauf bei Erhitzen ein grauweißer Niederschlag erfolgte, in welchem sich zahlreiche, mit Fortsätzen versehene Kerne vorfanden; das ziemlich reichlich vorhandene Sekret des Kastraten unterschied sich in nichts von dem des intakten Tieres. In den Drüsengängen fand er stets doppelschichtiges Cylinderepithel (beim Kastraten). Im übrigen sind bei keinem Haussäuger die Größenunterschiede der Drüse so bedeutend, als beim kastrierten und nicht verschnittenen Schwein; während bei letzterm das Drüsenepithel sich überall als ein einschichtiges präsentierte, vermeint S. beim Kastraten das zeitweise Vorkommen einer untern Zellage annehmen zu sollen.

Bei Hippopotamus fand Oudemans die Gestalt der Cowperschen Drüsen abgerundet nierenförmig (Fig. 362); die ganze Drüse war von einer Schicht glatter Muskeln umgeben, auf welche nach innen eine Bindegewebsschicht folgt; sie sendet Fortsätze aus und durch diese werden die Tausende von kleinen Acini voneinander getrennt, aus welchen die Drüsensubstanz in ihrer Gesamtheit sicht aufbaut. Letztere vereinigen sich zu Kanälen, welche in einigen, miteinander kommunizierenden, in der Mitte der Drüse befindlichen großen Hohlräumen ausmünden. Von hier aus geht der Hauptausführungsgang zur Pars bulbosa urethrae.

Im peripheren Teil ist die Drüse von sehr kompakter Beschaffenheit wegen der Kleinheit der Acini und wegen der geringen Zahl von größern Gängen. In den kräftigen Bindegewebszügen, welche größere Gruppen von Acini voneinander trennen, beobachtete OUDEMANS glatte Muskelfasern. Frühere Untersucher teilen mit, daß sich in den Drüsen eine schleimige Flüssigkeit fand, welche bei Druck aus der Oeffnung des Ausführungsganges in der Schleimhaut zum Vorschein kam.

Bei Dicotyles fand OUDEMANS die Verhältnisse ähnlich wie beim Schwein (Fig. 361), die Drüse hier aber im Verhältnis zu den Dimensionen des Tieres noch größer, wahrscheinlich unter allen jetzt lebenden Säugern am größten. Er gibt Zahlen hierfür an. Die außerordentlich geräumige Zentralhöhle war, ebenso wie die kleinen Hohlräume, der Ausführungsgang und die ganze Pars bulbosa urethrae strotzend erfüllt von einer durchscheinenden Gallerte. Die Ausführungsgänge beider Cowperschen Drüsen münden in einen sehr geräumigen Sinus aus. Auch in der eigentümlichen, corneaartigen Konsistenz des Bindegewebes herrscht Uebereinstimmung mit Sus scrofa.

Vesicula prostatica.

RATHKE fand, daß bei Schweinsembryonen die Uteri beider Geschlechter kaum unterschieden werden können, und E. H. WEBER und LEYDIG stimmen darin überein, daß der lange, dünne, zweihörnige Uterus des männlichen Schweines in der Form von dem des weiblichen keine Abweichungen aufweise, und daß eine Analogie hier unverkennbar sei. LEYDIG hat dann durch den Nachweis von glatter Muskulatur, Drüsen, Epithel und Sekret dargetan, daß hier wohl nicht von einer Vagina masculina im Sinne LEUCKARTS, sondern von einer unzweifelhaften Analogie des weiblichen Uterus die Rede sein kann. Die Ausmündungsstelle liegt von denen der Samenleiter und den Oeffnungen der Gl. vesiculares nach innen und vorn auf dem Colliculus seminalis.

Ein kurzer Ueberblick lehrt, daß gegenüber andern Tierklassen die Artiodactyla non ruminantia hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen eine große Konformität untereinander aufweisen; sämtliche Vertreter lassen dieselben Gebilde an gleicher Stelle erkennen, bei sämtlichen fehlen die Gl. duct. deferentis. Bezüglich der Gl. prostatae ist zu bemerken, daß sie nach OUDEMANS bei Hippopotamus nicht unter dem Urethralmuskel hervorwachsen. Auf die Bedeutung des Ueberganges zwischen diesen Drüsen und den Gl. urethrales wird noch zurückzukommen sein. Die ungewöhnliche Entwicklung der Cowperschen Drüsen ist bei allen hierher gehörigen Tieren die gleiche.

OEHMKE untersuchte den Präputialbeutel des Ebers; es handelt sich um ein kutanes Gebilde, dessen medianes Septum einen gut entwickelten Papillarkörper aufweist; über Drüsen wird nichts berichtet, die histologische Seite der Frage ist nicht weiter berücksichtigt.

Ungulata artiodactyla ruminantia.

Bezüglich der richtigen Deutung der hier interessierenden Organe herrschte bei den älteren Untersuchern wenig Uebereinstimmung, ja es lagen direkte Widersprüche vor. Im besondern war lange Zeit eine Klärung der Frage nicht zu erbringen, ob bei dieser Klasse Gl. vesi-

culares gefunden werden oder nicht, und wie es sich mit den prostatischen Drüsen verhalte. Diejenigen, welche sich für das Vorhandensein einer besonderen, wohl konfigurierten Prostata aussprechen, betonen, daß diese Gebilde nicht miteinander verwachsen seien, und daß die Ausmündung ihres einzigen Ausführungsganges der Oeffnung des Ductus deferens am Colliculus seminalis so nahe liege, daß man oft darüber uneins sein könnte, ob wirklich zwei getrennte Oeffnungen da sind oder nur eine beiden Kanälen gemeinsame. Bisweilen finden sich nach Oudemans die zwei Oeffnungen untereinander in einer kleinen Spalte.

Letzterer ist nach Vergleichung eines großen Materiales zu einer, von jenen Untersuchern abweichenden Deutung der Drüsen gekommen. Er hält die zwei bei den Ruminantia (exkl. Typlopoda) in Frage kommenden drüsigen Organe für echte Gl. vesiculares, während die Gl. prostatae auf eine Schicht von Urethraldrüsen beschränkt bleiben.

Bei den Typlopoden dagegen fehlen die Samenblasen; das ungeteilte, vorragende Organ ist eine wahre Gl. prostata und die Fortsetzung der Urethraldrüsen, welche hier, wie es ja auch bei den Non-ruminantia der Fall ist, an die Oberfläche treten, und unter dem Musc. urethralis zum Vorschein kommen.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf Bos taurus, dessen Genitalorgane ich im lebensfrischen Zustande erhalten konnte.

Glandulae ductus deferentis.

Sämtliche bisher untersuchten Ruminantia besitzen am distalen Ende des Samenleiters eine drüsenreiche Anschwellung, welche allerdings beim Stier nicht besonders stark entwickelt ist und einigermaßen der des Menschen ähnelt; das Lumen scheint an dieser Stelle etwas erweitert. In diese Erweiterung hinein münden Drüsen, welche nach Leydig entweder einfache Säckchen oder aber durch unregelmäßige Ausbuchtungen erweiterte Hohlräume sind. Oudemans hingegen fand sie bei Cervus, Antilope und Ovis stets verästelt und im Bindegewebe zwischen Mucosa und Muscularis gelegen: bei Ovis und Antilope als geräumige Hohlräume, ausmündend mit großen Oeffnungen, bei Cervus kleiner und mehr wie die gewöhnlichen verästelten Drüsen gebaut.

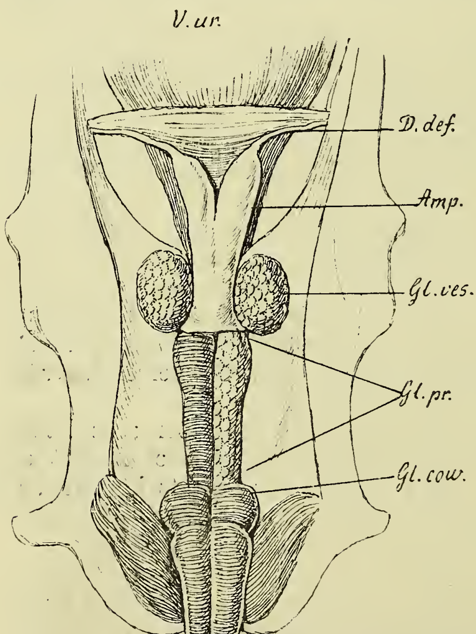


Fig. 366. **Ovis aries** ♂. Geschlechtsapparat in situ. Rechterseits ist die Muskulatur abpräpariert, um die Drüsenschicht der Prostata zu zeigen.

Wenn ich die Untersuchungsresultate von einem einzigen, allerdings völlig ausgewachsenen Tiere verallgemeinern darf, so ist beim Genus Bos die Form der Drüsen mehr eine der beim Schaf und der Antilope gefundenen ähnliche; belegen aber sind

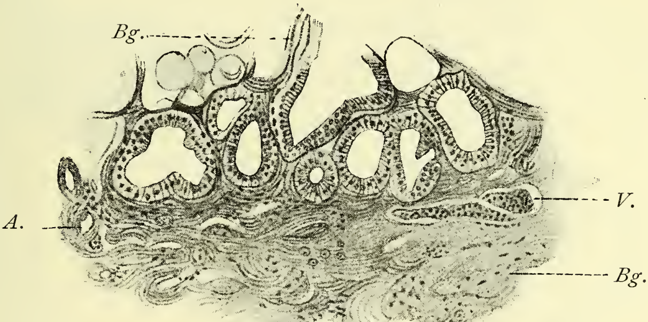
sie in einem unregelmäßigen Buchtensystem, welches die Muscularis ganz allein bildet, und an dessen Zustandekommen die Mucosa keinen Anteil hat; denn diese kleidet wohl das Lumen des Samenleiters und die oberflächlichen Buchten aus, setzt sich aber nicht in das Gerüstwerk der Drüse fort; ein submuköses Bindegewebe existiert nicht. Das Verhältnis ist in Bezug auf das bindegewebig muskulöse Balkenwerk dasselbe wie bei der Gl. vesicularis.

Bei den Tylopoda allein fand OUDEMANS ein Stück des D. deferens gleich vor der Ampulle hin und wieder geschlängelt.

Die Ausführung der Samenleiter geschieht beim Rinde entweder selbständig, für sich gesondert, oder in Form eines 3—4 mm langen Ductus ejaculatorius in einer, in der Längsachse des Colliculus seminalis gelegenen Spalte.

Was den Bau angeht, so habe ich ihn untersucht an einer partiellen Querschnittserie, und finde die muskelhaltige Adventitia der Ampulle und die Eigenmuskulatur des Harnleiters reich an Gefäßen und an Bündeln markloser Fasern. Die drüsigen Elemente liegen in ganz ungleich großen Buchten der Muscularis, oft getrennt durch breite Brücken muskelhaltigen Bindegewebes, oft auch so dicht aneinander gelagert, so daß die Drüsenschläuche sich berühren. In Bezug auf das sekretorische Epithel verweise ich auf die noch zu besprechenden Verhältnisse bei den Gl. vesiculares, die sich in dieser Hinsicht mit denen der Ampulle decken. In den erwähnten Buchten und Divertikeln liegen Ballen von Spermatozoen, umhüllt von Sekret; durch den Druck des letztern wird das Epithel oft auf eine schmale Leiste reduziert.

Fig. 367. **Schnitt aus der Samenleiterampulle vom Stier.** *A.* Arterie; *V.* Vene; *Bg.* mit glatten Muskelfasern durchsetztes Bindegewebe. 90 : 1.



Das Sekret der Drüsen erklärt LEYDIG für Fettropfen, welche als kleine punktförmige Körnchen zunächst um den Kern der Drüsenzellen sich bilden, sich später durch Zusammenfluß vergrößern und nach Dehiszenz der Zellen in die Hohlräume des Drüsensackes gelangen. Das als richtig vorausgesetzt, so sollte man bei der Konformität des histologischen Details, insbesondere des Drüsenepithels zwischen Gl. duct. def.- und vesicularis meinen, daß auch das Sekret in beiden von derselben Beschaffenheit sei; daß dieses jedoch nicht der Fall ist, erhellt aus dem, was in folgendem darüber bemerkt werden mag.

BOSSI untersuchte gleichfalls die Samenleiterampulle des männlichen Rindes, und fand die Muskelschicht des Ductus def. geringer entwickelt als beim Pferd, die Alveolen kleiner; sie öffnen sich mit langen Gängen in das Lumen der Ampulle.

Beim Schafbock dagegen ähnelt die Ampulle der des Pferdes; es finden sich aber keine Zotten und die Alveolen sind radiär gestellt.

Beim Ziegenbock ist sie kleiner als beim Pferde, sieht ihr aber sonst durchaus gleich.

Fig. 368.

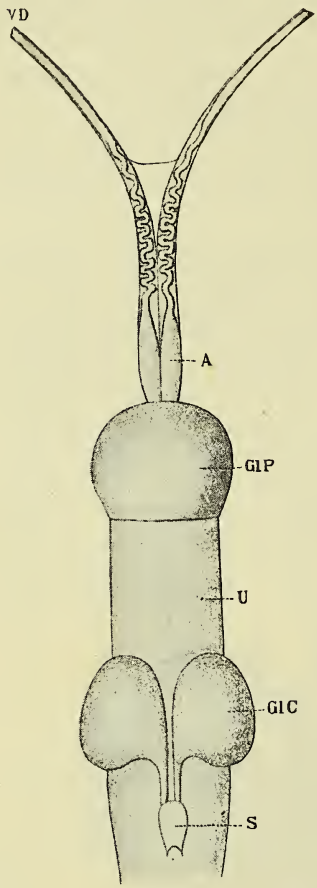


Fig. 369.

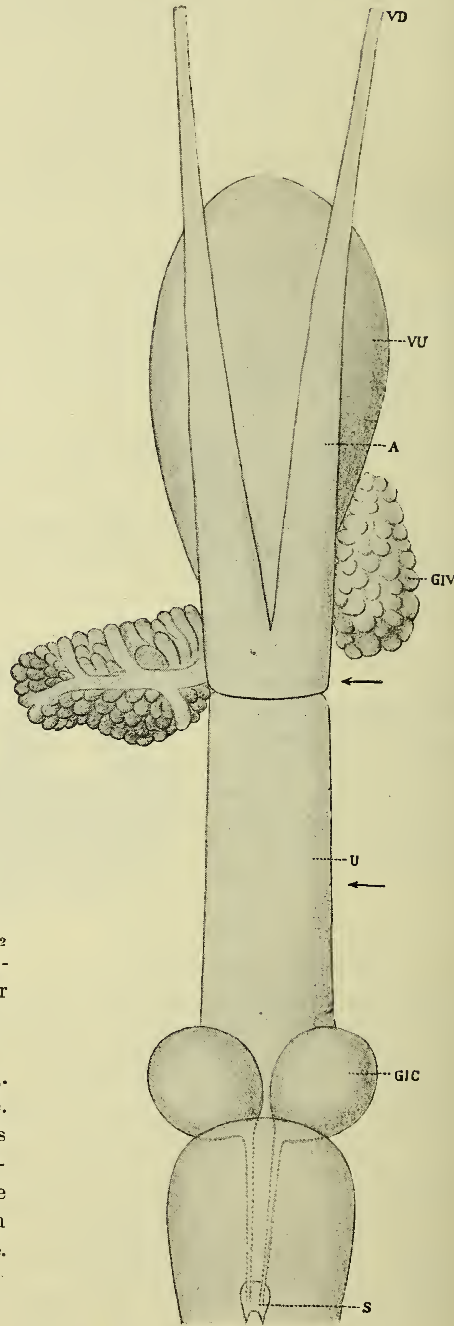


Fig. 368. **Auchenia lama** ♂. $^1/_2$ natürl. Größe. *A* Ampulle des Samenleiters; *S* Sinus, für Ausmündung der Cowperschen Drüsen.

Fig. 369. **Ovis aries steatopygus** ♂. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. *A* Ampulle; *Gl V* Gl. vesicularis, links abduziert und umgedreht, um den Hauptgang zu zeigen; *S* Sinus, in welche die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen münden. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.)

Oudemans fand eine Anschwellung des Samenleiters in der Literatur erwähnt für Camelus, Auchenia lama (Fig. 368), Tragulus napu

(Fig. 374), Cervus dama, Camelopardus giraffa, Antilocapra americana, für Capra hircus, Ovis aries und für Bos taurus. Aus den beigefügten Abbildungen ergibt sich, daß auch bei Cervus tarandus- und muntjac (Fig. 370 und 371), bei Tragulus meminna und endlich bei Antilope picta diese Anschwellungen nicht fehlen.

Bei Auchenia sah Oudemans, im Gegensatz zu Brandt, die größte Hälfte des Samenleiters hin und wieder geschlängelt, aber nicht angeschwollen, die kleinere Hälfte gerader und dicker, so daß also diese die Ampulle bildet (Fig. 368). Die Samenleiter münden nicht in einer Querfalte aus, sondern auf der Spitze des Colliculus seminalis in einer der tiefen Falten, welche den Samenhügel überziehen. Auch die Einmündungsstellen der Gl. prostatae hat Brandt nicht richtig beobachtet (s. d.).

Glandulae vesiculares (Samenleiterblasen).

Diese Drüsen haben die Gestalt zweier länglicher Körper, welche sich am Anfangsteile der Harnröhe befinden, seitlich von den Ductus deferentes. Sie sind nicht verwachsen, nur bisweilen an der Basis durch Bindegewebe verbunden.

Gurlt nannte sie beim Rinde falsche „Samenblasen“, andere Untersucher erklären sie für eine Prostata. unter andern Leydig, der ihr diese Stellung auf Grund ihres Baues und der histologischen Beschaffenheit glaubt einräumen zu sollen. Wie wenig indes letztere allein für die Bestimmung der Zugehörigkeit einer accessorischen Geschlechtsdrüse ausschlaggebend sein kann, werden wir des weiterennoch zu erörtern haben. In neuerer Zeit hat man die „falschen Samenblasen“ des Rindes denn auch allgemein als „Glandulae vesiculares“ angesprochen — so finde ich es in den modernen Lehrbüchern der Anatomie der Haussäugetiere, bei Eichbaum und bei Oudemans, und so würde ich es auch für gerechtfertigt halten durch die außerordentliche Aehnlichkeit. die das Gebilde in jeder Beziehung mit den gleichen Organen der Pachydermen, insbesondere der Suidae, hat. Entwicklungsgeschichtlich ist bisher nichts über sie bekannt geworden. Schon Rudolf Wagner

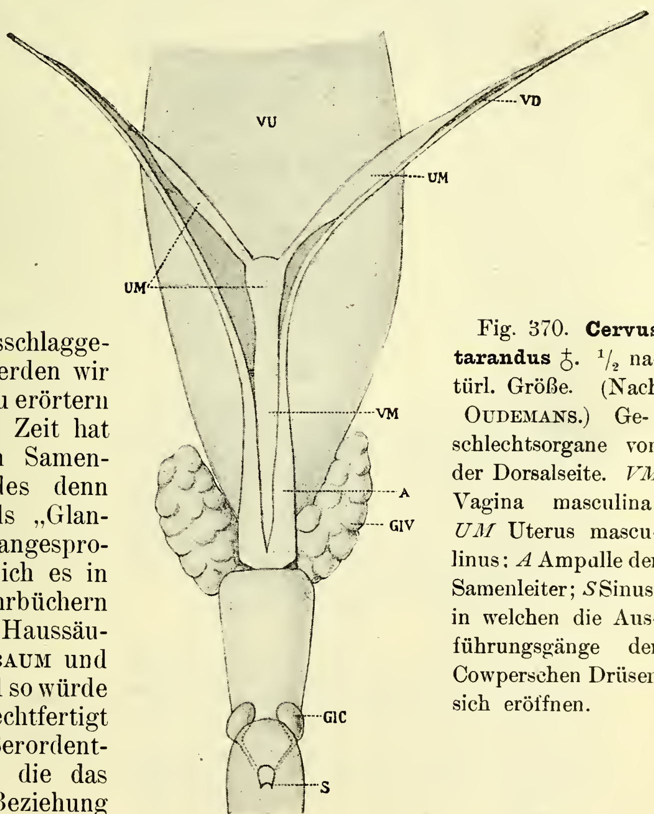


Fig. 370. **Cervus tarandus** ♂. $^1/_2$ natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. *VM* Vagina masculina; *UM* Uterus masculinus; *A* Ampulle der Samenleiter; *S* Sinus, in welchen die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen sich eröffnen.

kannte die „Samenblasen“ als absondernde Drüsen; HUSCHKE und andere vermochten in dem Sekret Spermatozoen nicht nachzuweisen, ebensowenig EICHBAUM; ich selbst habe deren auch nicht aufgefunden.

Was die Ausmündung anbetrifft, so liest man bei den meisten Autoren, daß ein Ductus ejaculatorius nicht bestehe, sondern beide Gänge, der der Drüse und des Duct. deferens, durch eine dünne Scheidewand getrennt in einen kleinen Sinus gesondert ausmünden, der mit spaltförmiger Oeffnung auf dem Colliculus sem. endet. Man beobachtet daher nach OUDEMANS auf dem Samenhügel der Ruminantia immer nur zwei Oeffnungen; „diese führen jede in einen kleinen Sinus, und in diesen münden Glandulae vesiculares und Samenleiter aus“. Nebenher kommt nach ihm bei Cervus tarandus und alces auch nur eine Oeffnung vor, welche Bildung dadurch entsteht, daß die trennende Scheidewand unter dem Niveau des Collic. sem. zurückbleibt. Das ist ein Zustand, der dem des Einhufers ähnelt, und der auch bei Bos vorkommen kann, ja wahrscheinlich der häufigere ist; denn so beschreibt ihn EICHBAUM und so stellen ihn die neuesten Lehrbücher der Anatomie der Haussäugetiere dar; das von MÜLLER und LEISERING spricht von einem wirklichen Ductus ejaculatorius, der länger ist als beim Pferde und eine spaltförmige Ausmündungsöffnung besitzt: „Der Ductus vesiculae seminalis vereinigt sich entweder zu einem etwa 3—4 mm langen Ductus ejaculatorius, oder er mündet gesondert mit einer etwa 4 mm langen, der Längsachse des Colliculus seminalis spaltförmigen Oeffnung“ (EICHBAUM).

Betrachten wir nach diesem den Bau der Drüse, so fällt ohne weiteres die schon erwähnte große Aehnlichkeit mit den Glandulae vesiculares des Schweins auf; auch beim Rinde handelt es sich um ein kompakt gebautes Gebilde, dessen Oberfläche mit 30—40 kleinen Höckerchen bedeckt ist, die der Ausdruck von ebensovielen Drüsenläppchen sind. In Bezug auf die äußere Form tritt eine merkwürdige Uebereinstimmung mit den gleichnamigen Organen des Menschen auf, insofern nämlich die Drüsen beim Stier sich am hintern Pole umbiegen und dort ein Knie bilden, so daß sie wieder ein Stück zurücklaufen. LEYDIG fand die beiderseitigen „Vorsteherdrüsen“, wie er die Gl. vesiculares bezeichnet, hinter den Samenleitern durch eine Querbrücke verbunden, in der er aber nur Blutgefäße und Nerven erkennen konnte.

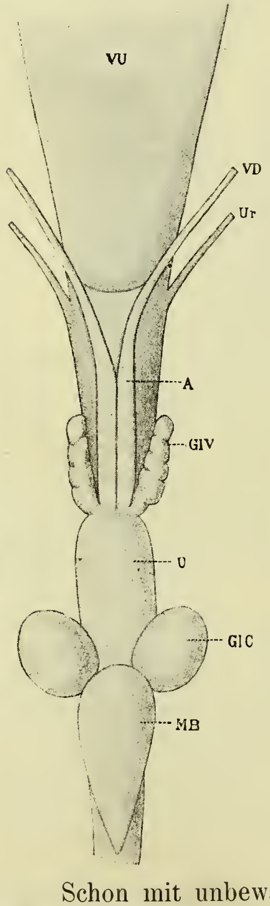


Fig. 371. **Cervus muntjac** ♂. Natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen. *A* Ampulle der Samenleiter; *MB* Musc. bulbo-cavernosus.

Schon mit unbewaffnetem Auge läßt sich im Innern der Drüse ein Hohlraum erkennen, der in den gemeinsamen Ausführungsgang übergeht;

er ist das Sammelreservoir des Sekretes, welches ihn beständig erfüllt, und hierin liegt allerdings eine große Verschiedenheit mit der „Samenblase“ des Schweins; eröffnet man ihn vom Ausführungsgange her, so sieht man die Wand von Oeffnungen durchbrochen, welche die Mündungen von Drüsenschläuchen darstellen. Es findet sich dieser etwa 10 mm breite Hohlraum an der lateralen Seite des hintern Endes der Drüse belegen; er läßt eine besondere Auskleidung mit einer derben, weißlich-grauen Schleimhaut erkennen, die sich in den gemeinsamen Ausführungsgang fortsetzt. Zwischen diesem Reservoir nun und der äußern Kapsel der Drüse liegen die sezernierenden Schläuche. Die Länge der gestrekten Drüse wurde von Eichbaum bei einem ausgewachsenen Stier mit 12—14 cm bestimmt, der Breitendurchmesser variiert und ist am geringsten am hintern Ende; das Gewicht beider Drüsen betrug zusammen 60—75 g.

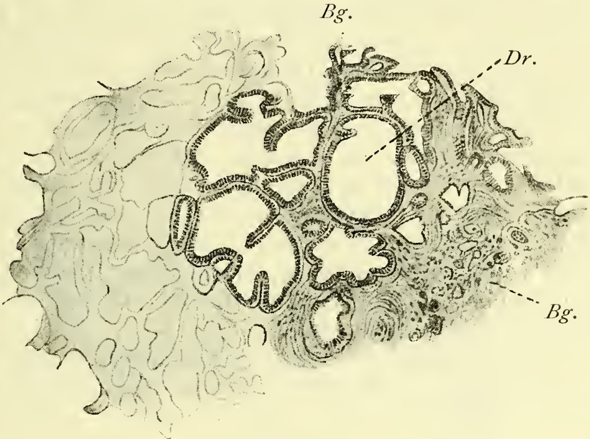


Fig. 372. **Schnitt aus der Glandula vesicularis des Stieres.** *Bg.* intertubuläres Bindegewebe; *Dr.* weite Drüsenlumina. 45 : 1.

Die Gl. vesiculares sind aufgebaut nach dem Typus einer alveolären Drüse; sie werden umgeben von einer derben Hülle, welche neben wenig Bindegewebe zum größten Teil aus glatter Muskulatur besteht, und breite Fortsätze in das Innere vortreibt, wodurch das Gesamtorgan in große Lappen und Felder eingeteilt wird. In diesen bindegewebig-muskulösen Bahnen finde ich große Gefäße und Bündel markloser Nervenfasern in nicht unbeträchtlicher Zahl, dagegen keine freien Nervenzellen. Von jenen breiten Fortsätzen der allgemeinen Hülle aus gehen ohne abgestufte Uebergänge feine Septen von muskulös-bindegewebiger Beschaffenheit ab, welche die einzelnen Drüsenschläuche umschließen. Letztere verästeln sich, und sind hier und da mit kleinen Blinddärmchen besetzt; nach Leydig sollen sie mit dem Alter des Tieres zunehmen. Die Drüsenschläuche, welche ein verhältnismäßig großes Lumen besitzen, unterscheiden sich im Kaliber kaum untereinander. Das intertubuläre Gewebe



Fig. 373. **Sezernierendes Epithel aus der Glandula vesicularis des Stieres.** *Dl.* Deckleisten. W. Ok. 4, hom. m. $^1/_{34}$.

ist schwach entwickelt, aber stets überwiegend muskelhaltig; wo es in größerer Menge enthalten ist, weist es zahlreiche und große Lymphspalten auf (Fig. 372).

Das Drüsenepithel besteht aus einer Schicht von kräftigen Cylinderzellen, welchen den bläschenförmigen, ovalen Kern in halber Höhe der Zelle tragen; eine Basalmembran ist nicht nachweisbar, die Deckleisten treten in scharfer Zeichnung hervor. Das Protoplasma zeigt vielenorts deutliche Veränderungen sekretorischer Natur, auch liegt das Sekret in Tropfenform hie und da dem Epithelbesatze auf, so daß man leicht in Versuchung gerät, die feinen Borsten und Spitzen desselben für kutikulare Bildungen zu halten. Das distale Ende der Zellen zeigt sich im Protoplasma leicht gekörnt, die Zellgrenzen bei der lebhaften Sekretion verschwommen; in der basalen Hälfte des Epithelbesatzes aber finden sich oft kreisrunde, scharfe Oeffnungen, in denen hie und da der Wand ein begrenzender Kern anliegt (Fig. 373). Lumina von Kapillaren können für die Deutung dieser eigentümlichen Löcher nicht in Anspruch genommen werden, da sie sich fast überall in regelmäßigen Abständen finden. Sie fehlen auch dem Epithel der Samenleiterampulle nicht, und können keine Kunstprodukte sein, da sie sich im gut fixierten Material ganz regelmäßig wiederholen. Ich habe dergleichen in der Wirbeltierreihe sonst nicht gefunden, möchte aber glauben, daß es sich vielleicht um vorübergehende Veränderungen (exzessiv entwickelte Lymphräume?) bei der Sekretion handelt.

Das Epithel der kleinern Ausführungsgänge unterscheidet sich nicht von dem des Drüsenparenchyms; die bindegewebige Auskleidung des vorbeschriebenen Hohlraumes weist Züge von vorwiegend zirkulär verlaufenden Muskelfasern auf; die Auskleidung des Hauptausführungsganges zeigt dasselbe Verhalten, auch lassen sich hier elastische Fasern zwischen der Muskulatur nachweisen. Das kavernöse Gewebe, welches sowohl das Ende des Samenleiters als auch den Ductus der Gl. vesiculares umgibt, ist nur schwach entwickelt.

Das trübe, gelbliche, alkalisch reagierende Sekret zeigt auf Zusatz von Essigsäure keine Veränderung. Eich-

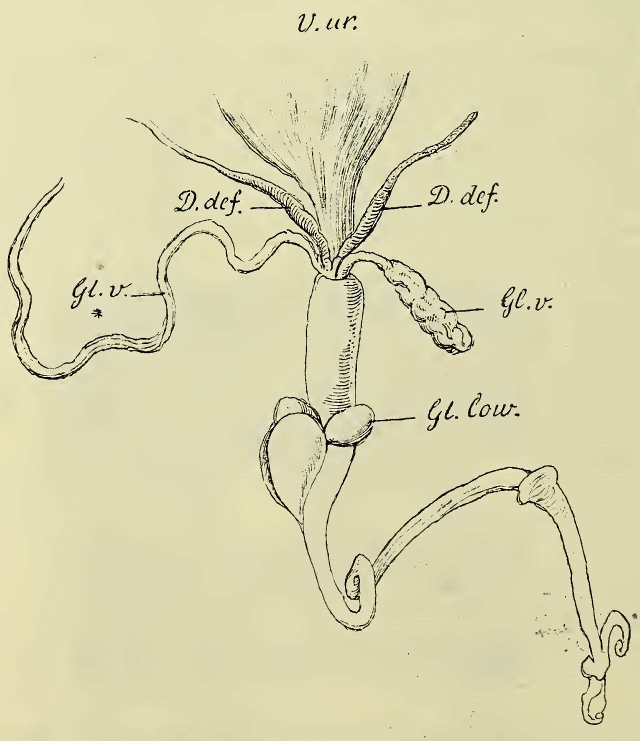


Fig. 374. **Moschus Napu** ♂. *Gl. v.** die von Bindegewebe frei präparierte, entwickelte Glandula vesicularis.

Baum konnte bei Zusatz von Salpetersäure und durch Erwärmen einen weißen Niederschlag hervorrufen. Neben molekularem Detritus finden sich noch feingranulierte Rundzellen, welche teilweise ein gelbes Pigment tragen. Oudemans fand das bei Tragulus meminna aus den beiden Oeffnungen des Colliculus ausgedrückte reichliche Sekret ziemlich dünn, von gelbbrauner Farbe; die Flüssigkeit aus den Ampullen war viel heller gefärbt.

Die Tylopoden ausgenommen, kommen Gl. vesiculares bei sämtlichen Ruminantien vor. Oudemans hat an einem großen Material die Art der Ausmündung in die Harnröhre studieren können. „Sie münden jederseits mit einer einzigen Oeffnung in der unmittelbaren Umgebung

Fig. 375.

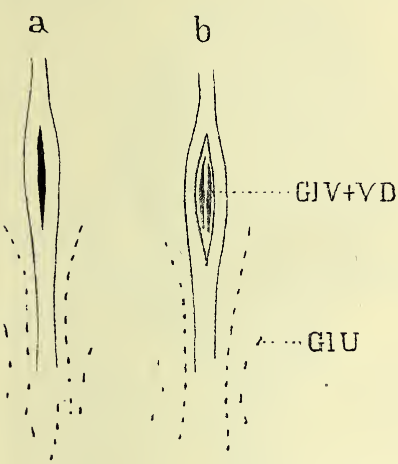


Fig. 376.

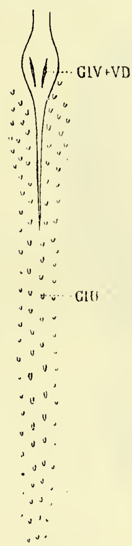


Fig. 377.



Fig. 378.



Fig. 375. **Cervus tarandus** ♂. Vierfache Größe. Bei a intakt, bei b die Spaltenränder voneinander entfernt. *Gl V + VD* gemeinsame Oeffnung der Gl. vesicularis und der Samenleiter; *Gl U* Oeffnungen der Urethraldrüsen.

Fig. 376. **Ovis aries steatopygus** ♂. Vergr. $\frac{1}{1}$. Coll. seminal. und Dorsalteil der Urethralmucosa. *Gl V + VD* gemeinschaftfiche Oeffnung der Gl. vesiculares und der Samenleiter; *Gl U* Oeffnungen der Urethraldrüsen.

Fig. 377. **Ovies aries steatopygus** ♂. Gemeinschaftliche Ausführungsöffnung des Samenleiters und der Gl. vesicularis. Erst nach Auseinanderziehen der Falten beobachtet man beide Oeffnungen.

Fig. 378. **Cervus muntjac** ♂. Collicul. sem. *Gl V + VD* gemeinsamer Ausführungsgang der Gl. vesiculares und Samenleiter. (Sämtlich nach Oudemans.)

des Duct. deferens aus. Diese zwei Oeffnungen befinden sich in einem kleinen Sinus, welcher sich mit einer spaltförmigen Mündung des Colliculus seminalis eröffnet.“ Die Ruminantia besitzen deshalb auf dem Colliculus seminalis stets zwei Oeffnungen; diese führen jede für sich in einen kleinen Sinus, und in diesen münden Samenleiter und Gl. vesicularis aus (Fig. 375 bis 378)*).

So findet sich nach Oudemans der Zustand bei Cervus tarandus (Fig. 375 a und b) und bei Cervus alces; er entsteht in der Art, daß die Wand, welche die beiden Oeffnungen der Sinus trennt, unter dem Niveau des Samenhügels zurückbleibt.

*) Ich habe deshalb, und weil nicht selten die Bildung eines echten D. ejaculatorius beobachtet wurde. die Gebilde auch als „Samenleiterblasen“ bezeichnet.

Einen Grund, das Organ den Gl. vesiculares beizuzählen, erblickt Oudemans noch darin, daß sie sich wohl immer auf eine einfache Röhre, welche meistens mit vielen Nebenröhrchen oder Coeca besetzt ist, zurückführen lassen; auch weicht der feinere Bau, welcher mit dem von vielen Samenblasen anderer Tiere übereinstimmt, merkbar von dem der meisten prostatischen Drüsen ab.

Den Typus des Baues verallgemeinert er für die Ruminantien im Allgemeinen dahin, daß das Lumen der Acini stets sehr geräumig ist, wie es beim prostatischen Gewebe niemals vorkommt. Im Uebrigen bietet die Zusammensetzung der Drüse viele Verschiedenheiten. Glatte

Fig. 379.

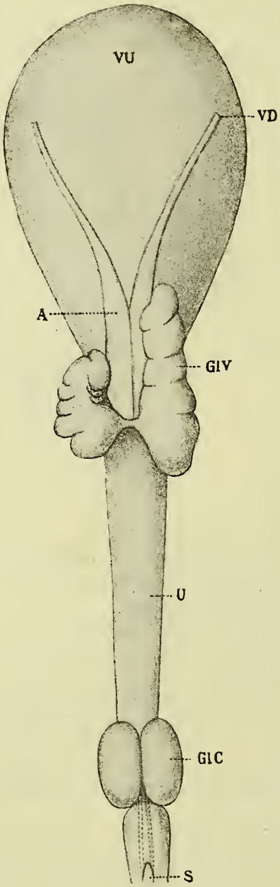


Fig. 380.

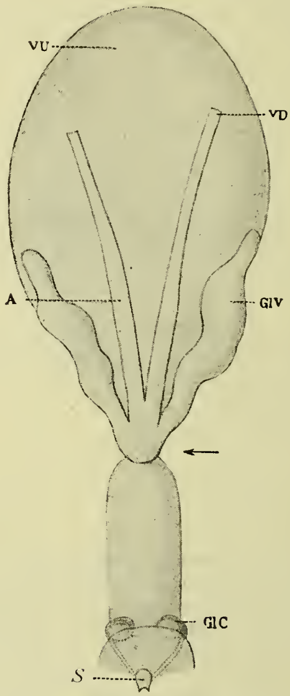


Fig. 379. **Tragulus meminna** ♂. Natürl. Größe. *A* Ampulle des Ductus deferens; *S* Sinus, in welchen sich die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen ergießen.

Fig. 380. **Antilope picta** ♂. $^1/_3$ natürlicher Größe. *S* Sinus für die Ausführungsgänge der Cowperschen Drüsen. (Nach Oudemans.)

Muskelfasern und Bindegewebe bilden die äußere Oberfläche, und dringen fast immer in das Gewebe ein, in der Art, daß gewisse Räume davon ganz umhüllt werden. Da es Leydig gelang, die Drüse auf die Röhrenform zurückzuführen, so meint Oudemans jene Räume ansehen zu dürfen als die miteinander verwachsenen Blindschläuche, welche sich stets als Auswüchse an den ursprünglichen Drüsenröhren bilden, und welche von ihrer Muscularis umgeben sind. „In diesen Räumen findet man die Acini, deren Entstehen man sich am besten so vorstellen kann, daß die Innenwand des Raumes in das Lumen hineingewuchert ist, bis dasselbe beinahe oder ganz in kleine Abteilungen, die Acini,

verteilt war.“ Bei Antilope picta (Fig. 381) und Cervus muntjac (Fig. 371) glaubte Oudemans es mit einer einfachen Röhre zu tun zu haben, wie Leydig bei Tragulus (Moschus) napu (Fig. 374). Von Tragulus meminna konnte er eine ansehnliche Quantität eines ziemlich dünnen, gelbbraunen Sekretes gewinnen. welches auf geringen Druck aus den beiden Oeffnungen *GlV* u. *VD* (Fig. 383) auf dem Colliculus seminalis herauskommt. Aus derselben Oeffnung entleerten auch die Ampullen Sekret, aber in geringerer Menge und von viel hellerer Farbe.

Camelopardis giraffa schließt sich der Hauptmasse der Ruminantia, speziell den Cervina an. und zeigt nach Oudemans nichts von dem bei den Tylopoden befindlichen Zustande. An den Gl. vesiculares von Antilope beisa beschreibt er an jeder 3—4 Spitzen, und fand das Volumen

Fig. 381.

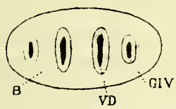


Fig. 382.

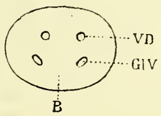


Fig. 378. **Antilope picta** ♂. Querschnitt an der Stelle des Pfeiles in Figur 380. *Gl V* Ausführungsgang der Gl. vesicularis; *VD* Ausführungsgang der Samenleiter; *B* Bindegewebe.

Fig. 379. **Ovis aries steatopygus** ♂. Natürliche Größe. Querschnitt an der Stelle des Pfeiles in Figur 369. *VD* Samenleiter; *Gl V* Gl. vesicularis; *B* Bindegewebe. (Nach Oudemans.)

der Drüsen bei diesem Tier sowohl absolut als relativ das größte, was er je beobachtete. Eine eigentümliche Umbiegung ist aber auch bei Bos und Ovis vorhanden; beim Schafbock besitzen die Gl. vesiculares eine mehr scheibenförmige Gestalt, sind aber in Form und topographischer Anordnung nicht von denen des Rindes verschieden, nur daß die Schenkel der Umbiegung durch eine schmale Drüsenschicht miteinander verbunden sind. Ausführungsgang und histologisches Verhalten sind wie beim Rind.

Glandula prostata.

Seitdem man die „falschen Samenblasen“ nicht mehr als Vorsteherdrüsen auffaßt und als „Gl. vesiculares“ an ihren richtigen Ort gestellt hat, ist man bald über die Vorsteherdrüsen der Ruminantien zu einer einheitlichen Auffassung gelangt. Schon Rudolf Wagner hat sie als schwache Schicht von Drüsenbälgen beschrieben, und heute wissen wir, daß sie bei allen Wiederkäuern dargestellt werden durch eine Lage von Drüsenläppchen, welche zwischen den M. urethralis und die dorsale Fläche der Harnröhre eingebettet ist. Bei Bos taurus, und nach Oudemans auch bei den Tylopoden, entwickelt sie sich an der dorsalen Wand des Blasenhalses stärker und bildet nach Durchbrechung des Harnröhrenmuskels wirkliche, kompakte Glandulae prostatae; der übrige Teil aber findet sich wie bei allen andern Wiederkäuern als dünne, die obere Wand der Urethra bedeckende Drüsenschicht vor, welche, umgeben von M. urethralis, mit zahlreichen Ausführungsgängen die Schleimhaut der Harnröhre durchbohrt. Eichbaum kennzeichnet die Ausmündungsstellen beim Stier noch durch drei besondere Falten, welche von einem spitzen Vorsprunge des hintern Randes des Colliculus seminalis nach hinten divergierend, an der obern Wand in der Länge von 5 cm verlaufen und allmählich in die Schleimhaut übergehen. „Zwischen denselben liegen

mehrere Reihen von Papillen, welche die Oeffnungen der Ausführungsgänge der Prostata bergen.“ Bei Ovis ist die Drüsenschicht besonders stark entwickelt und verhält sich insofern eigentümlich, als sie in der Richtung zum Bulbus hin zu-, dann aber sehr schnell wieder abnimmt, um gerade vor der Pars bulbosa zu endigen. Es ergibt sich also eine Art Spindelform (Fig. 366).

Die mikroskopische Untersuchung lehrt, daß das Drüsengewebe getrennt ist vom Musculus urethralis durch eine verhältnismäßig breite Schicht von glatter Muskulatur, welche durchzogen wird von langen Bahnen wellig verlaufenden Bindegewebes, dessen Reichtum an elastischen Fasern bemerkenswert ist. Im Uebrigen zerfällt die Drüsenschicht in ziemlich gleichgroße Läppchen, deren interlobuläres Gewebe fast ausschließlich aus glatten Muskelfasern besteht und nur spärlich bindegewebige Elemente in sich birgt. In den Läppchen liegen die Drüsenschläuche Wand an Wand; ein intertubuläres Gewebe existiert nur insofern, als es in Begleitang feinster Capillaren zwischen den kernhaltigen Basalmembranen auftritt, welche sonst durch nichts getrennt sind. Ein sehr regelmäßiges, zierliches Cylinderepithel von mittlerer Höhe kleidet die Drüsenschläuche aus; der Kern liegt stets im Fußende der Zelle, läßt bei Flächenaufsicht eine platte, linsenartige Konfiguration erkennen, erscheint aber in Seitenansicht schmal, reduziert. Bei einigen ist das Chromatin bei Beiz-Haematoxylinbehandlung zu unregelmäßigen Klumpen verbacken. Das Zellprotoplasma zeigt durchweg feinste, gleichmäßige Körnung, ein Filarnetz konnte ich nicht erkennen. Selten finden sich hellere Höfe um den Kern herum, zuweilen treten Sekrettropfen auf. Niemals springt das Epithel in Falten in das weite Lumen der Schläuche vor; dagegen erscheinen die Zellen engerer Tubuli häufig in Keilform. Alles in Allem zeichnet sich die Drüse aus durch das fast völlige Fehlen des intertubulären Gewebes, durch ihre Einteilung in größere Läppchen, und durch ihr auffallend zierliches Drüsenepithel; nimmt man dazu noch das Verhalten der Kerne, den Muskelreichtum, so kann man nicht umhin, eine große Aehnlichkeit mit dem Bau einer Cowperschen Drüse zu konstatieren. Leydig hat den Bau der Vorsteherdrüsen histologisch vollkommen identisch gehalten mit dem der Gl. vesicularis (von ihm als Prostatae aufgefaßt); ein Blick in das Mikroskop genügt aber, um die ganz andern Verhältnisse dieser Drüse darzutun, schon in Hinsicht auf die viel größern Drüsenräume und die Verschiedenheit der Zellen. Auch Oudemans, der zwar das Genus Bos nicht untersuchte, fand bei allen übrigen Ruminantien zwischen beiden Organen keine Uebereinstimmung.

Bossi spricht dem Schaf und dem Ziegenbock eine Prostata ab, und will die gewaltige Schicht der Urethraldrüsen nicht dafür ansehen. Da mir die Arbeit in originali nicht zugänglich war, so ist mir nicht bekannt, mit welchen Gründen er diese Anschauung rechtfertigt. Für das Dromedar beschreibt er eine wirkliche Prostata als konkrete Drüse, welche als nicht großer, zweilappiger Ring fast ganz um das Beckenstück der Harnröhre herumliegt, 5—6 cm vom Blasenhals (?) entfernt.

Von der aus glatten Muskelfasern, Bindegewebe und elastischen Fasern bestehenden Hülle gehen starke, gefäßreiche Scheidewände in die Drüse hinein, und zerlegen sie in erst größere, dann kleinere Drüsenhaufen, die meist bis 10 Alveolen umfassen. Diese sind mit Cylinderepithel ausgekleidet, ebenso der Ausführungsgang, der im Zentrum der kleinen Drüsenhaufen entspringt. Die einzelnen Gänge ergießen sich in eine Anzahl von Sammelgängen, die in der dorsalen Wand der Harn-

röhre münden, jederseits in der Zahl von 6—8 Stück. Die zarte Mucosa dieser Gänge fand Bossi mit einfachem Cylinderepithel bekleidet, und letzteres bildet durch Einstülpung kleine Drüsenhaufen.

Die prostatischen Drüsen münden mit zahlreichen Oeffnungen in der dorsalen Wand der Harnröhrenschleimhaut aus (Fig. 375 bis 378 *Gl. U.*). Außerordentlich gut entwickelt sind sie bei Ovis (Fig. 366 und 369), wo die Schichte nach dem Bulbus hin an Dicke zunimmt, um darauf wieder sehr schnell abzunehmen und gerade vor den Anfang der Pars bulbosa zu endigen.

Die Behauptung Leydigs, der Bau der prostatischen Drüsen stimme mit denen der Samenblasen überein (denn diese hat er gemeint) läßt sich für das Genus bos nach meiner Untersuchung heute nicht mehr aufrecht erhalten; nach den Erfahrungen Oudemans auch nicht für die andern Ruminantien.

Bossi, der die Urethraldrüsen nicht als prostatische ansehen möchte, hat dieselben näher untersucht; sie finden sich nach ihm mit Ausnahme des Kaninchens bei allen unsern Haustieren. Beim Stier sind die zahlreichen Drüsen zusammengesetzte acinöse, und haben an ihrer Peripherie mehr Schlauchform; sie sind umkleidet mit einer zarten Memb. propria, und ausgekleidet mit einem einschichtigem Cylinderepithel. Im Zustande der Ruhe läßt sich letzteres (Kerne?) durch Hämatoxilin und Karmin nicht färben, im tätigen Zustande färbt sich das Protoplasma schwach.

Die Ausführungsgänge tragen ein einschichtiges Cylinderepithel, und vereinigen sich zu einem Hauptausführungsgange, der trichterförmig in die Harnröhre mündet.

Auch beim Ziegen- und Schafbock sind die Urethraldrüsen reichlich vorhanden; sie beginnen gleich hinter dem Colliculus, umkleiden beim Schaf den ganzen Umfang der Harnröhre, oder lassen, wie bei der Ziege einen ganz winzigen Abschnitt an der ventralen Seite frei. Die etwas länglich-ovalen Drüsenlappen sind radiär zur Harnröhre gestellt und durch Bindegewebssepten getrennt.

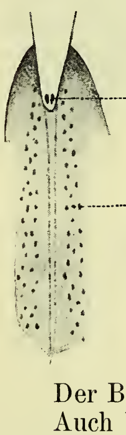


Fig. 383. **Tragulus meminna** ♂. Umgebung des Coll. seminal. *VD* + *Gl V* gemeinsame Oeffnung der Samenleiter und der Gl. vesicularis; *Gl U* Oeffnungen der Gl. urethrales. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

Der Bau der Acini und Ausführungsgänge ist derselbe, wie beim Stier.

Auch beim Dromedar findet sich eine reiche Auswahl von Urethraldrüsen, jedoch nur an der dorsalen Wand der Harnröhrenschleimhaut in Form einer, bis 1 cm dicken Schicht.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie sind vorhanden bei allen bisher untersuchten Vertretern dieser Ordnung, und haben beim Rinde etwa die Größe einer Wallnuß; bei diesem Tiere werden sie nur in ihrem vorderen Teile vom M. bulbocavernosus bedeckt, dagegen liegen die haselnußgroßen Drüsen bei Ovis ganz unter demselben verborgen (Fig. 366). Jede ist umgeben von einer kräftigen fibrösen Hülle und besitzt nur einen Ausführungsgang, welcher in einen an der obern Wand der Harnröhre befindlichen, nach hinten unten

offenen Blindsack mündet, der von einer Falte der Schleimhaut gebildet wird und kein Sinus prostaticus ist. Sie besitzen einen Ueberzug von animalen Muskeln, welcher nach Leidyg beim Ziegenbock und bei Moschus Napu selbständig ist.

Cowpersche Drüsen kommen auch beim weiblichen Rinde vor, und liegen bei diesem an beiden Seiten des Scheideneinganges seitwärts vom Vorhofe, bedeckt von M. constrictor cunni; von länglich-ovaler Form, sind sie beim ausgewachsenen Tier etwa 3 cm lang und 1,5 cm breit. Jede derselben endet mit einem ziemlich weiten, aber kurzen Ausführungsgange am dortalen Teil des Vorhofes (Ellenberger und Müller). (Vergl. Rautmann, Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 66, 1903.)



Fig. 384. **Bos taurus.** Schnitt durch die Bulbo-urethraldrüse. 580 : 1.

Bossi fand die Cowperschen Drüsen beim Dromedar stärker, als beim Stier; auch hier besitzen sie nur einen einzigen Ausführungsgang; ihr Bau ähnelt denen des Schweines.

Dem Typus nach muß die Cowpersche Drüse des Stieres den tubulösen Drüsen zugezählt werden; die Untersuchung von Querschnitten lehrt, daß das ganze Organ durch mehr oder minder breite Bindegewebszüge, in welchen sich spärlich verstreut glatte Muskelfasern finden, in größere Lappen geteilt wird; dieses Bindegewebe steht mit der schon erwähnten, zwischen Drüsenmasse und M. urethralis gelegenen Schichte in ununterbrochener Verbindung; helle, stark gewellte Fasern, welche sich

mit Eisenalaun-Hämatoxylin tief schwarz imprägnieren, finden sich streckenweise auch in den interlobären Zügen, und erinnern an dasselbe Gewebe, welches Leydig für die Cowpersche Drüse der Suidae „cornea-gleich" nannte. Sonst ist die Bindegewebsentwicklung in der Nähe der Ausführungsgänge immer etwas reichlicher, als in der Peripherie der Läppchen, wo die Tubuli mit ihren Basalmembranen so zu sagen Wand an Wand liegen, und wo von interalveolärem Gewebe, abgesehen von den Kapillaren, kaum die Rede sein kann. Die Basalmembran aber muß ich als wohl charakterisiertes Gebilde ansprechen, da sie sich sowohl in Eisen-Hämatoxylin, als auch in Thionin tief dunkel färbt und von der Umgebung deutlich abhebt.

Das Drüsenepithel finde ich, gegenüber Fürstenberg, überall einschichtig; es besteht aus hohen, schmalen Cylinderzellen, welche nach der M. Heidenhainschen Färbung in Eisenalaun-Hämatoxylin sich bis in das kleinste Detail scharf gezeichnet darstellen, und vermittelst Nachfärbung in Eosin prächtige Bilder bieten. Im Zellprotoplasma kommt ein reiches Filarnetz zur Anschauung, dessen Fäden an den Kreuzungspunkten zu Knötchen anschwellen, und dessen Maschen mit Körnchen erfüllt sind. Ich möchte hervorheben, daß in der distalen Hälfte der Zelle Körnung und Fadennetz dichter sind, als in der basalen; gewöhnlich bemerkt man um den Kern herum und unter ihm hellere Zonen. Hie und da finden sich deutliche Sekretvacuolen, dagegen konnte ich Sekretgänge nicht beobachten, wiewohl Sekret in Tröpfchen den Zellkuppen auflag. Die Zellkerne haben die für die Cowperschen Drüsen vieler höhern Säuger charakteristische Form und Lage: stets im Fuße der Zelle, dicht an der Basalmembran, in der Seitenansicht stäbchenartig, in der Flächenansicht rundlich, linsenförmig; das Chromatin ist meistens zu einem unregelmäßigen Klumpen zusammengeballt. Noch möchte ich bemerken, daß in den kleinen Tubuli, vornehmlich in der Nähe der Ausführungsgänge, die Zellen oft Kegelformen annehmen*). Das Epithel der Ausführungsgänge besteht aus Cylinderzellen, die ich stets einstellig fand; es gibt zu Bemerkungen keinen Anlaß. — Die „Balken glatter Muskelfasern", welche Leydig für den Stier und Ziegenbock als zwischen den Drüsenläppchen liegend beschreibt, habe ich als solche nicht bestätigen können; im interlobulärem Bindegewebe finden sich wie oben bemerkt nur sehr spärlich zerstreut glatte Muskelzellen (Fig. 384).

Schneidemühl konnte bei einem vierjährigen Stier gewissermaßen zwei Abteilungen in der Drüse unterscheiden: die eine mit den Ausführungsgängen enthält viel Bindegewebe aber wenig Drüsenacini; die die andere periphere nur wenig Acini. Eine Propria vermochte er nicht festzustellen, fand aber, wie Langhans an den macerierten Stellen der Acini und kleinen Gänge stark glänzende Fortsätze und dachziegelförmiges Uebereinanderliegen. Bei Castraten sah er eine zweite, untere Zellschicht und vereinzelte Zellen mit doppeltem Kern; im Uebrigen war die Größe der Drüse beim Castraten der der Drüse des Stieres fast gleich, aber nur durch die starke, innerhalb und um die Drüse erfolgende Bindegewebsentwicklung. Die Drüsenzellen bleiben jedoch auf der jugendlichen Entwicklungsstufe stehen. Beim Stierkalb fand er das Epithel in den mittelgroßen Gängen doppelschichtig, in den größten einschichtig. Eine sehr eigentümliche Erscheinung bietet hier die Schrumpfung des Proto-

*) Sowohl die Form des Zelleibes als die der Kerne erinnert ganz auffallend an die gleichen Verhältnisse der Kloakendrüsen mancher Urodelen und Reptilien.

plasmas in der untern (Ersatz-)Zellschicht, derart, daß die „Zellmembranen" sich blasenförmig vom Kern abheben. Solger**) sah eine derartige Veränderung an den Seitenorganen der Fische.

Bei Ovis ist das anatomische Verhalten der Bulbo-urethraldrüse zwischen Bock und Kastrat dasselbe, wie zwischen Farren und Ochs: im reichlich entwickelten Bindegewebe des Katraten fanden sich glatte Muskeln, welche in der Drüse des Bockes fehlten. Die oben erwähnten Epithelschrumpfungen waren hier nicht wahrzunehmen, vielleicht weil es bei beiden Tieren nur einschichtig stand. Auch in den Gängen erwies sich das Epithel nur einstellig.

Da ich Drüsen kastrierter Tiere nicht selbst untersucht habe, so kann ich ein eigenes Urteil über die Ergebnisse Schneidemühls, der bei Solger arbeitete, nicht abgeben.

Vesicula prostatica.

Rathke hebt hervor, daß beim Embryo von Ovis aries die Uteri beider Geschlechter kaum unterschieden werden können, und Leydig stellte fest, daß auch bei Reh und Ziege die Vesicula prostatica sich ganz unverkennbar als Analogie des weiblichen Uterus darstelle. Fran zMüller (nach Gurlt) fand beim Auerochsen einen sehr stark entwickelten männlichen Uterus, wie er auch schon beim Auerkalbe beobachtet wurde.

Wir dürfen nach dem oben Gesagten mit Oudemans unter den Ruminantien hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen zwei Typen unterscheiden; und zwar hebt sich der der Tylopoden insofern von den übrigen Wiederkäuern ab, als erstere keine Gl. vesiculares, dagegen wirkliche Gl. prostatae besitzen; das überall am Samenleiter vorhandene angeschwollene Endstück ist bei ihnen nur da wenig entwickelt, wo eine Schlängelung des vorhergehenden Abschnittes stattfindet. Cowpersche Drüsen kommen überall in gleicher Weise vor.

Ich möchte die Besprechung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den männlichen Ruminantien nicht schließen, ohne noch einiger Drüsengruppen Erwähnung zu tun, welche man hierher rechnen darf. Was zunächst die

Präputialdrüsen (Tysonsche Drüsen)

anbelangt, so hat Claus Müller sie beim Rinde untersucht. Er fand die Oberfläche der Glans stark gefaltet, und mit zahlreichen kleinen Prominenzen von Stecknadelkopfgröße und darüber besetzt; sie rühren jedoch nur von der Faltung der Oberfläche her und zeigten sich unregelmäßig angeordnet. Diese Prominenzen erheben sich über das Niveau der Glans mit steilen Rändern, einige mit kraterförmigen Einziehungen an der Spitze. Sekret ließ sich nicht ausdrücken.

In Schnittserien fand Müller weder am Praeputium, noch an der Umschlagstelle, noch am Orificium, noch sonst irgendwo auch nur eine Andeutung von Drüsen oder Krypten. Dagegen beobachtete er im visceralen Blatt des Praeputiums Lymphknoten, welche das Epithel über das gewöhnliche Niveau stark hervorbuchten. An der Glans waren echte Drüsen gleichfalls nicht zu finden, dagegen viele, teilweise recht tiefe Epitheleinsenkungen rund herum, die man leicht geneigt ist, für Drüsen zu halten.

Graff tritt im Gegensatz zu Claus Müller für das regelmäßige Vorkommen von tubulösen und acinösen Drüsen im Praeputium ein; die Glans scheint er nicht untersucht zu haben.

**) Citiert nach Schneidemühl.

Eine ausgesprochene Bedeutung im Geschlechtsleben der Gemse nimmt auch die sogenannte Brunstfeige ein; ferner die (1852) von ROUSSEAU außer den Klauendrüsen beschriebenen Drüsen an der Basis der Hörner. Die „Brunstfeige" der Gemse ist im Jahre 1856 von v. HESSLING genau untersucht und beschrieben worden. Es handelt sich um ein drüsenartiges Gebilde der Haut hinter den Krickeln (Hörnern), welches bei der Brunst bedeutend anschwillt, und einen widerlichen bocksartigen Geruch hervorbringt. Derselbe entsteht aus dem Sekret, einer fettigen, klebrigen, gelbbraunen Schmiere, welche aus zwei seichten, schmalen, ausgebuchteten Vertiefungen oder Furchen hervorkommt, die dicht hinter den Krickeln von innen quer nach außen liegen, und in der Paarzeit durch Schwellung als pralle Wülste hervortreten. Daher der Name „Brunstfeige" oder „Ballenknopf". Es ist unentschieden, ob diese Organe beiden Geschlechtern oder nur dem Bock angehören. In den Scheitelbeinen entsprechen diesen Hautwülsten kleine Aussparungen des Knochens.

Innerhalb der Wülste finden sich Talgdrüsen, welche in der Brunst eine bedeutende Größe erreichen, und die Form verändern, insofern, als die ursprünglich schlauchförmigen Drüsen zu zusammengesetzten „traubenförmigen" werden; mit dieser Hypertrophie geht die vermehrte Absonderung des Sekretes Hand in Hand.

(Die Arbeit von v. HESSLINGS enthält die Angaben über die gesamte ältere Literatur dieses Gegenstandes.)

BRANDT gibt einige Notizen über den Bau der Leistendrüsen (Beuteltaschen?) bei Gazellen, insbesondere beim Weibchen von Antilope Dorcas. Sie liegen beiderseits 3 Linien von den Zitzen nach außen in einer halbmondförmigen Hautfalte, und bestehen aus einer 5—6‴ tiefen Einstülpung der Haut, deren Wände mit kleinen Drüsen besetzt sind. Hierher gehören auch die von MALKMUS beschriebenen Beuteltaschen der Schafe.

Literatur.

Albarran und **Motz** finden bei alten Hengsten ein reichlicheres interstitielles Gewebe in der Prostata, als bei jungen. Die Drüsenlumina, welche mit niederem Epithel ausgekleidet sind, erscheinen bei alten Tieren weiter als bei jungen. Bei Wallachen schwindet das Drüsengewebe selbst nach einem Dezennium nur teilweise. Aehnlich verhalten sich die Prostatae bei Stieren und Kastraten.

Athanasow schildert die grob anatomischen Verhältnisse der Prostata; sie wird beim Hammel, Stier und Hund als „fibreux", beim Eber als „vesiculeux", beim Meerschw. als „vermiculeux" geschildert. Durch Zusammenf. d. Ergebn. früh. Arbeiten wird auch die Mikroskopie behandelt.

Bossi, Untersuchungen über einige accessorische Organe am Beckenstück der Harnröhre bei den männlichen Haussäugetieren. Ref. deutsche tierärztl. Wochenschrift, Jg. 10, No. 19, 10. Mai 1902. Il nuovo Ercolani 1901, fol. 351.

Brandt, J. F., Beiträge zur Kenntnis des Baues des Lama (Auchenia lama). Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg, IV, 1845.

Derselbe, Bemerkungen über den Bau der Leistendrüsen bei den Gazellen. Bull. de la classe phys. math. de l'acad. imp. de St. Pétersbourg, T. X, 1852. (Frorieps Tagesber. No. 546, 1852, Zool. II.

Camus, L. und **E. Gley,** Rôle des glandes accessoires de l'appereil génital mâle dans la reproduction. Bull. Mus. H. N. Paris, p. 253—256.

Chauveau, Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Paris 1890.

Cocu, Contribution à l'anatomie et à la pathologie des glandes de Cowper chez le taureau. Rec. de méd. vétérinaire 1898, No. 14.

Disselhorst, Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere, mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden 1897.

Derselbe, Ueber Asymmetrien und Gewichtsunterschiede der Geschlechtsorgane. Physiologisches. Arch. f. wissensch. Tierheilkunde, Bd. XXIV, H. 6, 1898.

Eichbaum, Studien über den Bau und die Funktion der Vesiculae seminales bei den Haussäugetieren. Vorträge für Tierärzte. 1879.

Ellenberger und **Müller,** Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1896.

Griffiths, Josef, A descriptive account of the genital-apparatus in the Boar and in the Pig. Journ. Anat. and Phys. Lond., Vol. XXXI, No. 5; Vol. XI, Pt. 2, Jan. 1897, p. 268—276. 1 Pl.

Hessling, Th., Ueber die Brunftfeige der Gemse. Zeitschr. für wissensch. Zoologie VII, 1856.

Kolster, Ueber einen eigenartigen Prozeß in den Samenblasen von Cervus alces. Arch. für mikrosk. Anat. u. Entwicklungsg., Bd. LX, Heft 1, 1902.

Kniberg, J. G. H., Monographiae zootomiquae I. Lundae 1850. (Tragulus javanicus.)

Leydig, F., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. II, 1850.

Malkmus, B., Die rudimentäre Beuteltasche der Schafe. Inaug.-Dissertat. Erlangen, 1887.

Murie, J., Notes of the Anatomy of the Prongbuck, (Antilocapra americana.) Proc. Zool. Soc. 1870.

Marshall, F. H. A., The Copulatory Organ in the Scheep. Anat. Anz., Bd. XX. No. 10/11, p. 261, 1901.

Mueller, Claus, Ueber die Tysonschen Drüsen beim Menschen und einigen Säugetieren. Inaug.-Diss. Halle, 1902.

Oehmke, Paul, Zur Kenntnis einiger anatomischer und physiologischer Besonderheiten am äußern Urogenitalapparat der männl. Schweine, mit bes. Berücksichtigung des Präputialbeutels derselben. Inaug.-Dissert. Basel, 1897.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Haarlem 1892.

Owen, R., Remarks of the secretion in the lacrymal sinus of Antilope cervicapra and inguinal glands. Zool. Soc. Proc. IV, 1836.

Derselbe, Notes on the anatomy of the Nubian Girafe (Camelopardalis). Zool. Soc. Proc. VI, 1838; Zool. Trans. II, 1842; Frorieps Notiz. VIII, 1838.

Derselbe, Notes on the anatomy of the male Aurochs (Bison europaeus). Zool. Soc. Proc. XVI, 1848.

Rousseau, Em., Ueber die epidermoiden Platten der Solipeden und gewisse äußere Organe der Ruminantien. Revue et Mag. de Zool. 1852.

Schneidemühl, G., Die Cowperschen Drüsen. Dissertation Erlangen, 1883.

Watson, M. and **Young, A. H.,** On the Anatomy of the Elk. Journ. Linn. Soc. XIV, 1879.

Weber, E. H., Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane, Leipzig 1844.

Karnivoren.

Untersucht: Canis familiaris.
Canis vulpes.
Felis domestica.
Herpestes Ichneumon.

Die Fleischfresser zeichnen sich im Gegensatz zu den vorbeschriebenen Ordnungen bezüglich der accessorischen Geschlechtsdrüsen im allgemeinen durch Einfachheit aus; manche von ihnen besitzen nur eine Glandula prostata, dagegen wohl alle echte Analdrüsen, und bei vielen, wenn nicht überall, finden sich Drüsen des Praeputiums.

Canis familiaris.

Nach Uebereinstimmung sämtlicher Untersucher findet sich bei den Canidae nur eine Vorsteherdrüse; Gl. vesiculares- und bulbo-urethrales fehlen. Dagegen sind die im äußern Schließmuskel des Afters gelegenen Analdrüsen bei beiden Geschlechtern kräftig entwickelt, wogegen Ampullen der Samenleiter kaum angedeutet erscheinen. Deswegen, so meint E. H. Weber, daure beim Hunde die Begattung so lange!

Lage und äußere Beschaffenheit der Gl. Prostata.

Nach den Untersuchungen von Ellenberger und Baum hat die Gl. prostata des Hundes ihre Lage auf dem oralen Rande des Os pubis, zuweilen ragt der vordere Teil derselben noch über den Rand hinaus. Die Drüse ist vom Mastdarm aus zu fühlen, und in Bezug auf ihre Entwicklung durchaus inkonstant; man darf sie aber als verhältnismäßig groß bezeichnen. Sie besitzt eine rundliche Gestalt, ist undeutlich zweilappig, und umfaßt den Blasenhals und das Ausführungsstück der Harnröhre; an der ventralen Seite ist die Entwicklung am stärksten. Die Konsistenz ist eine derbe, die Farbe schwach gelblich. Ein kleiner Sinus prostaticus, der entweder blind geschlossen ist oder zwischen den Oeffnungen der Samenleiter ausmündet, findet sich meistens. Innerhalb der

Prostata setzen sich kleine Drüschen in die Pars membranacea der Urethra fort.

Die Drüse selbst ist von Zügen glatter Muskelfasern und von einem Teile des Bulbo-urethralmuskels umschlossen. (Fig. 385.)

Die Drüse ähnelt nach E. H. Weber und Leydig im Bau der des Menschen; sie mündet mit einer großen Anzahl von Oeffnungen (40—50) zu beiden Seiten des Colliculus seminalis in die Harnröhre aus. Eine vortreffliche Abbildung findet sich bei Weber.

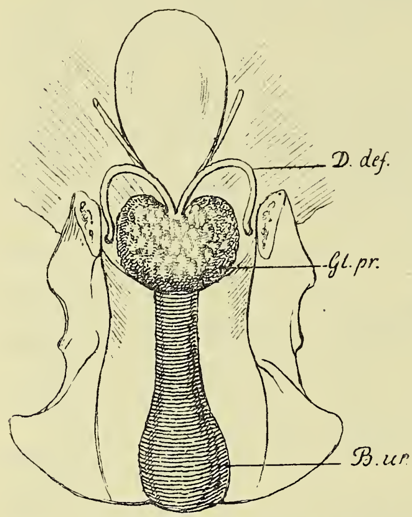


Fig. 385. **Harnblase und Beckenstück der Harnröhre vom Hund in situ.** *B. ur.* Bulbus urethralis. (Nach Ellenberger.)

Man unterscheidet an der Vorsteherdrüse des Hundes für die Beschreibung zweckmäßig einen muskulösen und einen drüsigen Teil, wiewohl ja beide als voneinander untrennbar aufzufassen sind. Den muskulösen Anteil hat Leydig in Bezug auf seine Anordnung genau untersucht. Er fand schon in der äußern bindegewebigen Hülle glatte Muskelfasern in Längsbündeln, als direkte Begrenzung des drüsigen Teiles aber eine dicke Lage glatter Fasern, welche er in eine äußere längsverlaufende und in eine innere zirkuläre Schicht zerlegen konnte; diese Muskulatur setzt sich unmittelbar in die der Harnblase fort. Auf einem Längsschnitt durch das Organ erblickt man ohne weiteres das Gerüstwerk des drüsigen Teils in Form strahlenförmig angeordneter, gelbweißer Stränge, die sich wieder in feinere Blätter zerspalten, welche Anordnung nach der Beobachtung Leydigs um so besser heraustritt, je größer das untersuchte Tier ist. In dem so gebildeten Maschenwerke liegen dann die drüsigen Elemente, welche gewöhnlich als Schläuche aufgefaßt, von Leydig aber noch als in Bläschen angeordnet beschrieben werden.

Die histologische Untersuchung von Querschnitten lehrt, daß der drüsige Anteil der Gl. prostata dargestellt wird durch unregelmäßige Hohlräume von der verschiedensten Größe, welche geradezu aus dem Muskelstratum ausgespart sind, und deren Wände das sekretorische Epithel tragen; dort steht dasselbe auf einer, längliche Kerne enthaltenden Basalmembran. Es werden diese Hohlräme bald durch breite Brücken des Zwischengewebes getrennt, bald aber liegen sie dicht gedrängt aneinander; aber auch im letzteren Falle findet sich stets ein schmales, trennendes Muskelseptum, welches oft nur aus einer Schicht von Muskelzellen in linearer Anordnung besteht. Im übrigen findet sich in diesem, aus glatter Muskulatur bestehendem Gerüstwerk spärliches Bindegewebe, in welchem aber, vorzüglich bei Eisen-Hämatoxylinfärbung ganze Züge von elastischen Fasern sichtbar werden. Quergestreifte Muskulatur habe ich in der Nähe des drüsigen Teils in der Gl. prostatae des Hundes nicht gefunden.

Das Drüsenepithel besteht aus schmalen, hohen Cylinderzellen, deren runde Kerne stets im Fuße der Zellen liegen; es springt vielfach in Form kleiner Epithelleisten in das Lumen der Hohlräume vor, und steht in

großer Ausdehnung scheinbar direkt den Kapillarwänden auf; in den größern Hohlräumen erscheint es nicht selten durch den Sekretdruck abgeplattet (Fig. 386).

Im Zellprotoplasma macht sich eine dichte, gleichmäßige Körnung bemerkbar, welche häufig um den Kern herum einen hellen Hof aufläßt. Mit Hilfe starker Tauchlinsen sehe ich zahlreiche Sekretvakuolen, nicht aber Sekretkapillaren.

Leydig beobachtete das Drüsenepithel je nach dem Alter der untersuchten Hunde in drei verschiedenen Stadien, welche er auf die jeweilige sekretorische Tätigkeit der Zellen zurückführt. Auch traf er oftmals Prostatakonkremente von geringer Größe, welche entweder einzeln oder zu Klumpen zusammengebacken in den Drüsenschläuchen lagen. Sie weichen jedoch in einigen Beziehungen von denen des Menschen und des Kaninchens ab.

Ich selbst habe bei dem von mir untersuchten Tier Prostatasteinchen nicht gefunden, wiewohl es sich um einen ältern Hund handelte.

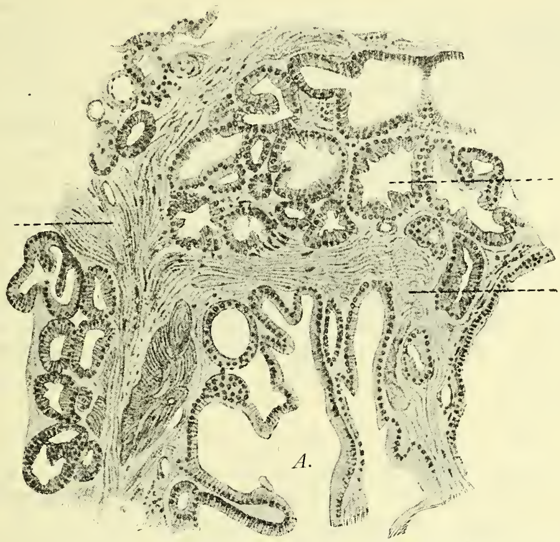


Fig. 386. **Schnitt durch die Glandula prostatae von Canis familiaris.** *A.* Ausführungsgänge; *Dr.* Drüsenschläuche; *Gl.M.* glatte Muskeln. 90 : 1.

Nervenbündel in Form markloser Fasern, auch vereinzelte Nervenzellen sind in der prostatischen Drüse des Hundes häufig. Die Ausführungsgänge sind meiner Beobachtung nach mit einem etwas höheren, schmaleren Epithel bekleidet; ihre Wände bestehen aus Bindegewebe, dem zahlreiche elastische Fasern beigemengt sind.

Das Sekret der Vorsteherdrüse vom Hunde wurde von J. Adams, Haller, Krause, Prévost und Dumas, und im Jahre 1840 von Buxmann untersucht. Letzterer beschreibt es als klare, opalisierende, vollkommen neutrale Flüssigkeit, welche außer den Basen K, Ca, Na, noch HPO^3, H^2SO^4 und Cl enthält. Der Eiweißgehalt schwankte zwischen 45—92 %, der Gehalt an Kochsalz betrug 1 %.

Eine in neuester Zeit erschienene Untersuchung von Antonini beschäftigt sich mit der Verteilung der elastischen Fasern in der Prostata des Hundes. Sie sind dort sehr zahlreich, und angeordnet

1. in eine zentrale Portion, deren Elemente transversal und longitudinal verlaufen;
2. in solche, welche die Vesicula prostatica umkreisen;
3. in Fasern, welche von der erstgenannten Portion ausgehen, um radiär zur Peripherie der Drüse zu ziehen, die sich aber meist in

deren Parenchym verlieren, so daß nur wenige die elastischen Elemente der Drüsenkapsel erreichen.

Hinsichtlich der Lymphgefäße, so wurden sie nach der Methode von GEROTA durch WALKER untersucht. Beide Hälften der Drüse lassen nicht unerhebliche Verschiedenheiten erkennen; beim Affen fand er die gleichen Verhältnisse wie beim Hunde. Für Genaueres verweise ich auf die Originalarbeit.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi) fehlen.

Glandulae anales.

Die Afterdrüsen des Hundes kommen, wie angegeben, beiden Geschlechtern in gleicher Weise zu, und sehe ich in der anatomischen Anordnung zwischen beiden keinen Unterschied. Die Drüsenmassen liegen zwischen den Fasern des Sphincter ani externus einerseits, und dem eigentlichen Balg des Analsackes andererseits, stellen also gleichsam einen drüsigen Mantel vor, der den eigentlichen Analsack umkleidet und unter dem Einfluß des äußern Schließmuskels des Afters steht. Auch hier handelt es sich wie bei Nagern und Insektivoren um ein kombiniertes Gebilde, um eine Talg- und um eine spezifische Drüse. Dazu kommt ein außerordentlicher Reichtum an lymphadenoidem Gewebe, welch' letzteres meines Wissens bisher nicht beschrieben wurde. LEYDIG vermochte an frischem Material schon mit unbewaffnetem Auge zwei Drüsenarten zu erkennen; am Grunde des Analsackes eine gelbliche Schicht: die der spezifischen Drüse; gegen die Ausmündung hin eine weißliche: die der Talgdrüsen.

Eine Schnittserie durch das ganze Organ lehrt folgendes: Die Analblasen besitzen eine innere epidermoidale Auskleidung, in welcher sich, zumal nach dem Ausgange hin, Talgdrüsen vereinzelt oder in Gruppen finden, welche von denen der äußern Haut nicht abweichen. Hiervon nach außen liegt eine mächtige Schicht lymphadenoiden Gewebes, welche prall mit Rundzellen erfüllt ist und in der zahlreiche kleine Gefäße verlaufen. Dann erst folgt die dünne, bindegewebige, eigentliche Hülle des Analsackes, hierauf der Drüsenmantel und schließlich, durch eine Schicht lockern Bindegewebes von letzterm getrennt, die Fasern des Sphincter ani externus. Zur Kenntnis des feinern histologischen Verhaltens der einzelnen Schichten, wie sie von innen nach außen folgen, ist für die epidermoidale Auskleidung zu bemerken, daß man sie als feines zusammenhängendes Häutchen abheben kann von einer Schicht unter ihr liegender jüngerer Zellen. Die nun folgende adenoide Schicht ist so breit, daß man versucht sein könnte, sie für einen angeschnittenen Lymphknoten zu halten. Im Lumen des Ausführungsganges findet sich ein umfangreiches Exsudat von Lymphocyten, welche sich durch Größe und andere Abweichungen von den farblosen Zellen der Blutbahn nicht unerheblich unterscheiden, und eine große Aehnlichkeit mit Markzellen besitzen. Die nun folgende Drüsenschicht setzt sich zusammen aus Gruppen von verästelten, ziemlich gleich weiten Schläuchen, deren einfaches, hohes Cylinderepithel den ovalen Zellkern im untern Dritteil der Zelle trägt. Das Epithel steht auf einer kernhaltigen Basalmembran, unter welcher reichliche Kapillaren verlaufen; es springt niemals in Falten in das Drüsenlumen vor. Am basalen Teile der Zelle ist das Protoplasma hell und läßt auch um den Kern herum eine hellere Zone erkenneu; am distalen

Ende aber ist es dunkler und stärker granuliert, in so regelmäßiger Weise, daß der gesamte Zellbesatz durch einen breiten, dunklen Saum begrenzt ist; zahlreiche Sekrettropfen liegen unmittelbar auf den Zellen.

Das den Drüsenmantel gegen die Muskulatur abschließende Bindegewebslager enthält reichliche Gefäße und Nerven (Fig. 387).

Leydig erwähnt in seiner Beschreibung dieser Gebilde weder der um den Ausführungsgang gelagerten Talgdrüsen noch auch des adenoiden Gewebes. Er legt zwar der in der Nähe des Ausführungsganges belegenen „weißen Schicht" den Charakter der Talgdrüsen bei, sagt aber zugleich, daß beide Arten von Drüsen im Analsack, was allgemeine Gestalt anlangt, einander gleich seien, und nur durch Farbe und Verhalten der glatten Muskeln und des Sekretes sich unterscheiden.

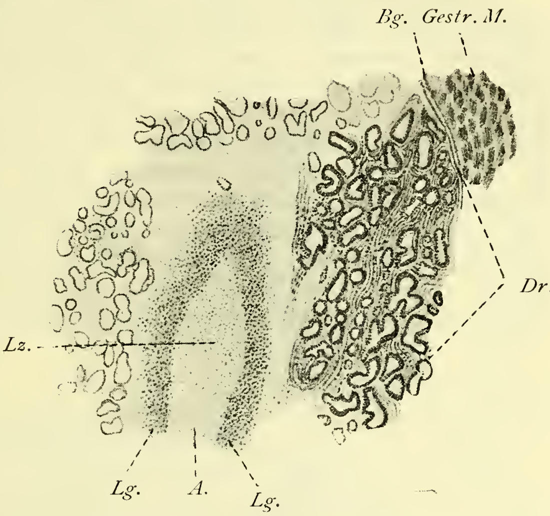


Fig. 387. **Schnitt durch die Analdrüse einer Hündin.** *A.* Ausführungsgang; *Lz.* Lymphocythen; *Lg.* lymphatisches Gewebe; *Dr.* Drüsenschläuche; *Bg.* Bindegewebe; *Gestr. M.* gestreifte Muskeln. 45 : 1.

Demnach kann er die von mir beschriebenen Talgdrüsen nicht meinen, denn diese gleichen denen der Cutis und sind demnach den Schläuchen der übrigen Drüsenpartie nicht an die Seite zu stellen. Ferner schreibt Leydig der „gelben Drüse" glatte Muskeln zu, deren Fasern in einfacher Lage die blinden Enden der einzelnen Drüsenschläuche umkleiden, und nicht hinter der Tunica propria, sondern direkt hinter den Drüsenzellen liegen sollen. Die weißlichen Drüsen sollen der Muskeln ermangeln.

Es ist mir nach mehrfach wiederholter Untersuchung nicht gelungen, diese Angaben des hochverdienten Forschers zu bestätigen.

Durch Kölliker ist bekanntlich für gewisse Knäueldrüsen der Haut nachgewiesen worden, daß sie eine Lage glatter Fasern innerhalb der Propria und somit dicht unter dem Epithel besitzen.

Allein schon bei den modifizierten Formen (Krausesche Drüse der Conjunctiva etc.) verhalten sich die Muskeln, sofern welche vorhanden sind, abweichend. In der Analdrüse des Hundes sehe ich sämtliche Drüsenschläuche, ebenso wie das intertubuläre Gewebe frei von glatten Muskelfasern; dagegen ist es allerdings sehr kernreich, und auch in der Basalmembran, welche sich von einer feinen Bindegewebslamelle kaum unterscheidet, finden sich lange Kerne, die denen in glatten Muskelzellen ähnlich sehen. Anhaltende Vergleichung mit solchen benachbarter angeschnittener Gefäße, und das ganz gleichmäßige Verhalten des Zwischengewebes gegen Rubin S, welches nach R. Krause gerade vom Bindegewebe sehr begierig aufgenommen wird, lassen mich zu der Ueberzeugung gelangen, daß glatte Muskelfasern nicht vorhanden sind.

Da die gesamte Drüse unter dem Einflusse des willkürlichen Afterschließmuskels steht, so ist für eine besondere glatte Muskulatur ein Bedürfnis auch nicht vorhanden.

Die von Leydig für das letzte Stück des Ausführungsganges beschriebene Pigmentierung der Zellen des Stratum Malpighii konnte ich bei der Hündin nicht finden, wohl aber lagen einzelne Pigmentkörnchen unregelmäßig im Gewebe. Möglicherweise mag hier, da es sich um epidermoide Gebilde handelt, die wechselnde Pigmentierung der äußern Haut wechselnde Zustände hervorrufen.

Daß dennoch die äußerlich gleichen Drüsen einen doppelten Typus repräsentieren, glaubt Leydig durch die Verschiedenheit des Sekretes festgestellt zu haben. Das Produkt der „gelben Drüsen“ stellt nach ihm feste, rundliche oder eckige, helle, am Rande das Licht stark brechende Körper dar, welche sich im Drüsenlumen zu großen Klumpen zusammenballen; in den „weißlichen Drüsen“ ist es eine feinkörnige Masse, welche als Zellprodukt erscheint; außerdem finden sich hier nach außen geschichtete Körper, welche teilweise an Prostatasteinchen erinnern.

Ueber diese Unterschiede im Sekret kann ich eigene Angaben nicht machen; doch möchte ich hervorheben, daß die sog. Violdrüse des Fuchses im Bau von der eben beschriebenen Analdrüse des Hundes nach meinen Untersuchungen abweicht, indem sie nur einen Typus aufweist (Fig. 388).



Fig. 388. **Canis vulpes.** Schnitt durch die sogenannte Violdrüse. Uebersichtsbild.

Os priapi.

Ein Penisknochen ist bei den Fleischfressern ein häufiges Vorkommnis; er sollte nach den Ausführungen Mayers mit größerm Rechte Os glandis heißen, da er in der Tat der Eichel angehört. Seine Entwicklung geht aus von der Hülle und vom Septum der Corpora cavernosa, welche allmählich verknorpeln, verknöchern und zu einem einfachen Knochen zu-

sammenwachsen. Die ursprüngliche Trennung ist bei mehreren Tieren deutlich ausgesprochen, entweder im ganzen Verlaufe oder nur an der Spitze, so beim Fischotter, Waschbären und beim Opossum. Auch bei

Fig. 389.

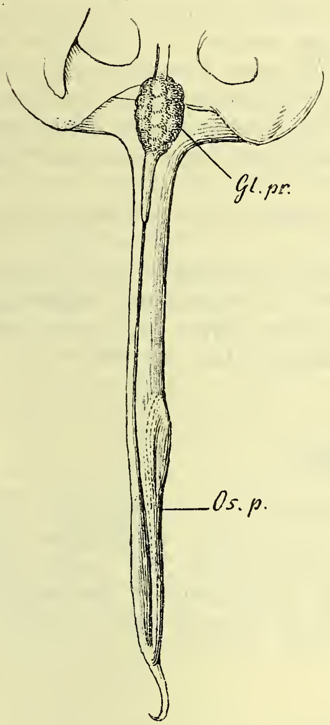


Fig. 390.

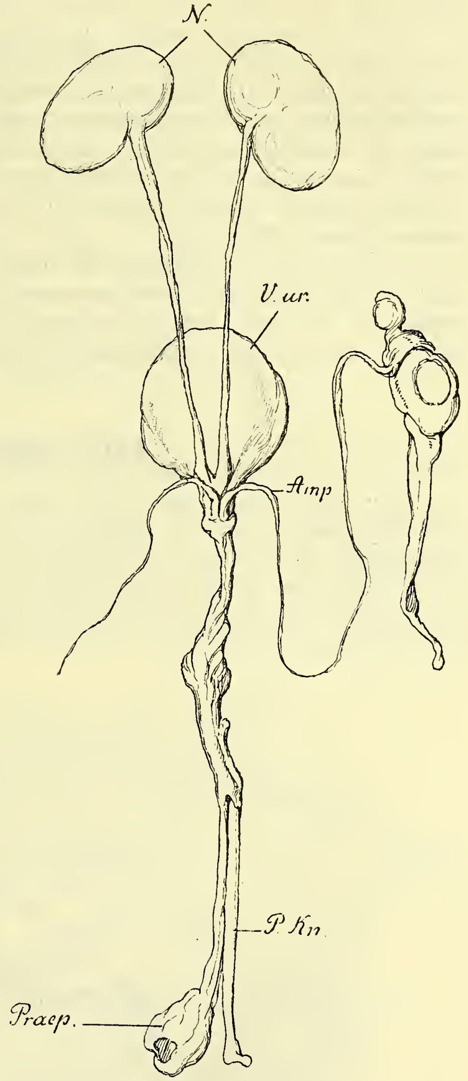


Fig. 389. **Penis mit Gl. prostata und Os priapi vom Hund.**

Fig. 390. **Urogenitalapparat von Nasua solitaria.** *Praep.* Vorhaut; *P. Kn.* Penisknochen.

starken Männern ist ein Knorpelrudiment vorhanden, welches nach Mayer beim Neger noch mehr sich entwickelt.

Beim Kater beschrieb Stricker ein Os priapi, welches aber später von Graff nicht als Knochenplatte, sondern als eiförmiger Knochen erkannt wurde, in dessen Innern sich ein Hohlraum fand. Dieser erstreckte sich über die Urethra bis in die Eichel nach vorn, und ist etwa 2 mm lang und $1^1/_2$ mm hoch. Den von Stricker erwähnten Knorpelkern vermochte Graff nicht zu finden.

Was das Os priapi des Hundes anbelangt, so findet sich die bogenförmige Knochenplatte unterhalb der Corpora cavernosa, die Harnröhre

fast in ihrer Gesamtheit umschließend, der Knochen selbst ohne Hohlraum. Sie nimmt in der Richtung der Corona glandis schnell an Stärke ab und hört dann auf. Im übrigen besitzt der Rutenknochen die Gestalt einer dreikantigen Hohlsonde, deren Rinne bodenwärts gegen die Harnröhre gerichtet ist. Nach ELLENBERGER und BAUM erreicht er bei großen Hunden eine Länge von 8—11 cm. Sein aborales Ende hängt mit den Schwellkörpern der Rute zusammen; gegen die Eichel zu verliert der Knochen die Rinne, wird allmählich schwächer und geht in einen knorpelharten, bindegewebigen, sich zuspitzenden, gekrümmten Endfortsatz aus. Der Penisknochen bildet die Grundlage der beim Hunde sehr langen Eichel, und wird von deren Gewebe, von dem Schwellkörper der Rute und dem Bulbus cavernosus umgeben (Fig. 389).

Bei Nasua solitaria bildet die Spitze einen fast rechtwinklig angesetzten Haken (Fig. 390).

(Ueber das Os priapi und die Glans der Feliden vergl. RÖDER, vergl. anat. und phys. Untersuchungen über das männliche Begattungsorgan der Feliden, mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen. Archiv für wissenschaftl. Tierheilkunde, Bd. 20, 1894.)

Felis domestica.

Bei den Feliden finden sich zwei Vertreter der accessorischen Geschlechtsdrüsen, eine Gl. prostata, und eine Bulbo-urethraldrüse. Die prostatische Drüse liegt als kleiner, paariger Körper am oralen Ende des Wilsonschen Muskels, aus diesem nicht unbeträchtlich hervorragend: die paarigen Gl. Cowperi, am Beckenausgange belegen, sind kaum mehr als erbsengroß (Fig. 391).

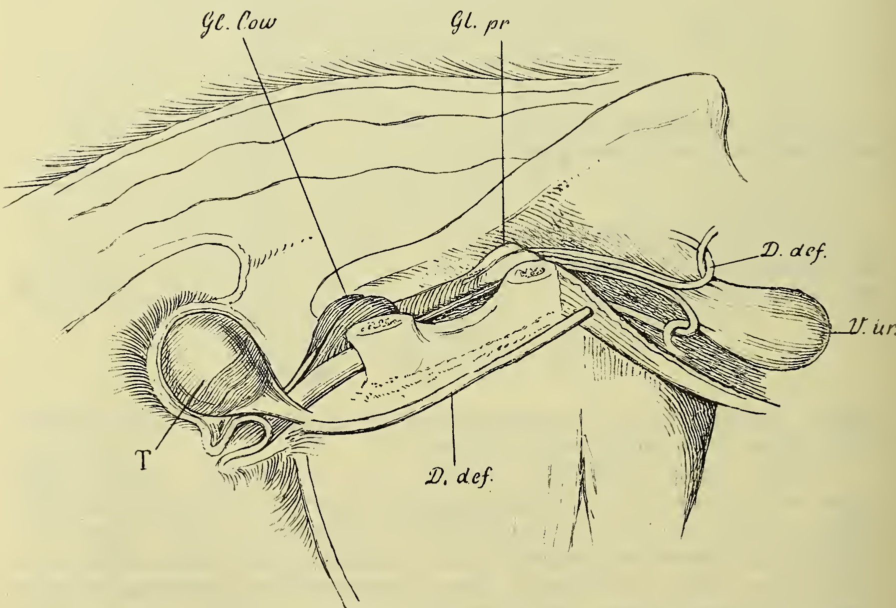


Fig. 391. **Urogenitalapparat von Felis domestica in situ.** (Die rechte Beckenhälfte zum größten Teil abgetragen.) (Nach ELLENBERGER.)

Anschwellungen des Samenleiters scheinen den Feliden zu fehlen; so fand OUDEMANS nichts dergleichen bei Felis leo und Felis catus; LEYDIG vermißte sie bei Felis domestica, bei welchem Tiere ich gleichfalls eine Ampulle des D. deferens nicht feststellen konnte. Auch Drüsen sind hier nicht nachgewiesen worden.

Glandula prostata.

Die Vorsteherdrüse der Hauskatze zeigt schon bei äußerer Besichtigung schwache Andeutungen einer Lappung und ist im ganzen relativ kleiner als die des Hundes; auch verhält sie sich hinsichtlich der Lage und des äußern Habitus etwas verschieden, indem sie nur die hintern und die Seitenteile der Harnröhre bekleidet, die vordere aber frei läßt. Eine Eigentümlichkeit der Katzenprostata, welche an das Verhalten derselben Drüse bei manchen höhern Säugern (Ruminantien) erinnert, ist das von LEYDIG hervorgehobene Verhalten des Musculus urethralis zu derselben; derselbe schickt nämlich gestreifte Bündel über die Oberfläche der Drüse hinweg, selbst noch über ihre Grenze hinaus; sie mündet mit einer größern Anzahl von Oeffnungen jederseits vom Colliculus seminalis in die Harnröhre aus.

Die histologische Untersuchung ergibt, daß die Drüse in ihrer Gesamtheit umgeben ist von einer derben bindegewebigen Kapsel, welche glatte Muskelfasern enthält und der Reste des gestreiften M. urethralis anhängen. Von ihr aus gehen breite, bindegewebig-muskulöse Septen ins Innere der Drüse ab, welche ihrerseits wieder in feinere sich spalten, wodurch das Organ in ein bindegewebig-muskulöses Fächerwerk und eine Anzahl von keinen Hohlräumen zerfällt. In letztere erstrecken sich teils frei endigende, teils untereinander verbundene Ausläufer der Propria, welche das Drüsenepithel tragen. Es sind demnach manche Drüsengruppen von andern durch verhältnismäßig starke bindegewebig-muskulöse Züge getrennt.



Fig. 392. **Schnitt durch die Glandula prostatae von Felis domestica.** 120 : 1.

Die zierlichen Cylinderzellen des einschichtigen Drüsenepithels sind kleiner als die des gleichen Organes beim Hunde. Die Kerne liegen im Fuße der Zellen; das auffallend helle, blasse Protoplasma läßt, mit sauren Anilinfarben behandelt nur bei stärkster Vergrößerung eine feine, staubartige Körnung erkennen. In sehr vereinzelten Zellen fand ich hellere Zonen und gröbere Körnung; hier waren auch die Kerne etwas reduziert. Deckleisten konnte ich auch bei Eisenalaun-Hämatoxylinbehandlung

nicht wahrnehmen, wohl deshalb, weil das Organ zu kurze Zeit in Sublimat gelegen hatte und vorzugsweise Alkoholfixation zeigte. Das in den Drüsenräumen enthaltene Sekret enthielt geformte Bestandteile nicht, und stellte sich dar als amorphe, blasse Masse.

In der umhüllenden Kapsel neben starken Arterien ein großer Reichtum an Bündeln grauer Fasern (Fig. 393).

Auch Leydig hebt den großen Nervenreichtum der Katzenprostata hervor, und betont gleichfalls das dem Hunde gegenüber starke Zurückgehen der glatten Muskulatur zugunsten des Bindegewebes, wodurch ein Durchschimmern der weißgelben Drüsenmasse durch den Muskelüberzug möglich ist. In dem die Drüsengruppen umgebenden Bindegewebe beobachtete er auch elastische Fasern, welche ich übrigens in den Vorsteherdrüsen fast aller von mir untersuchten Tiere vorfand.

Die Beobachtungen Oudemans' an Felis catus stimmen mit den von Leydig und mir an der Hauskatze gemachten überein.



Fig. 393. **Felis domestica** ♂. Schnitt durch die Glandula prostata. 580 : 1.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie sind gewöhnlich eingebettet in Fettmassen und besitzen eine starke Hülle gestreifter Muskulatur, deren Züge mit Fett reichlich durchsetzt sind. Die Drüse ist eine alveoläre, und jeder Alveolus wird von einer derben, elastische Fasern enthaltenden Bindegewebshülle umgeben. Die niedern Cylinderzellen tragen den ovalen Kern im untern Drittel des Zelleibes, das Protoplasma ist durchweg stark gekörnt; im übrigen bietet das Epithel nichts Bemerkenswertes. Der Ausführungsgang ist nach Leydig auch an der Innenseite mit kleinen Drüsenalveolen besetzt, entbehrt aber der Muskeln und besteht nur aus Bindegewebe und feinen elastischen Fasern.

Nach ELLENBERGER und MÜLLER sind die Cowperschen Drüsen auch bei der weiblichen Katze in Form rundlicher, kaum erbsengroßer Gebilde vorhanden; ihre Ausführungsgänge münden mit deutlich wahrnehmbaren Oeffnungen in das Vestibulum vaginae.

HUGO RAUTMANN hat dieses Verhalten durch neuere Untersuchungen bestätigt (Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. 63).

Glandulae anales.

Ich selbst habe die Analblasen der Katze nicht untersucht, doch ist nach den Ausführungen LEYDIGS ihr Bau dem des Hundes sehr ähnlich, wenn nicht gleich. Es handelt sich auch hier um Talg- und spezifische Drüsen; letztere faßt er auf nicht als verästelte, sondern als aufgerollte Schläuche. Die Gruppe der Talgdrüsen ist an der untern, innern Seite des Sackes mit unbewaffnetem Auge als linsengroße, weiße Hervorragung zu erkennen. Der Inhalt der spezifischen Schläuche besteht aus einer feinkörnigen Masse mit hellen Kernen, hie und da auch aus großen, runden geschichteten Körpern mit einem zentral gelegenen Kern.

Lycaon pictus Desm.

OUDEMANS hatte Gelegenheit, die männlichen Geschlechtsorgane von Lycaon zu untersuchen; ich gebe seine Ergebnisse hier wieder.

Glandulae duct. deferentis.

Sie fehlen den Kaniden, mithin auch Lycaon; eine geringe Verdickung des Samenleiters beruht nur auf Verstärkung der Wand, ohne eine Andeutung etwaiger Drüsen.

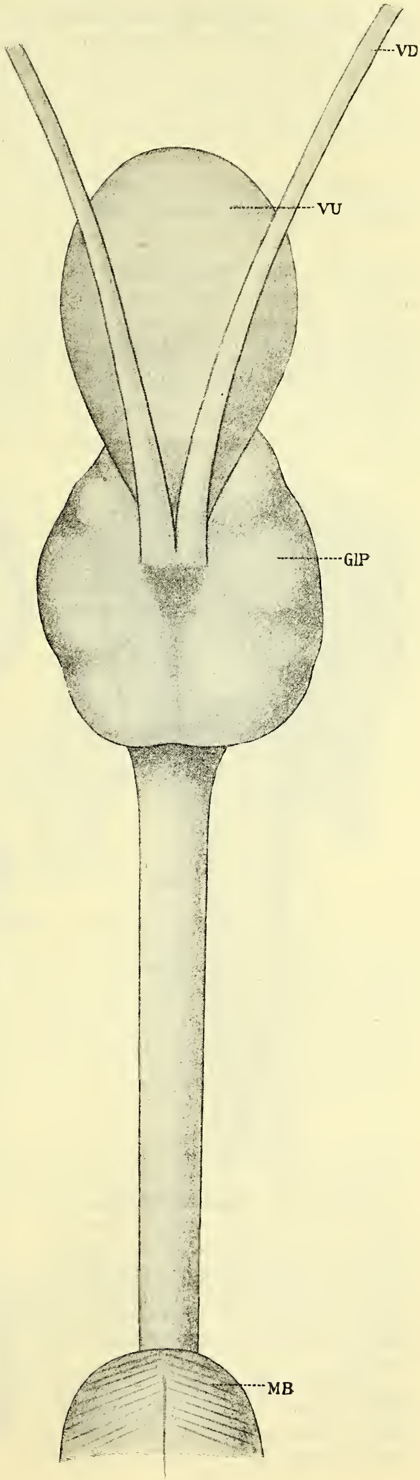


Fig. 394. **Lycaon pictus** ♂. Natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) *MB* Musc. bulbo-cavernosus. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen.

Glandula prostata.

Das Verhalten der prostatischen Drüse war ganz ähnlich dem bei Canis familiaris beschriebenen, auf welches ich verweise. Die ventrale

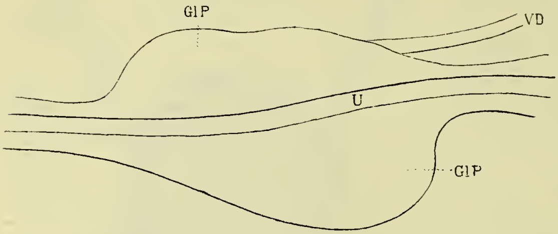


Fig. 395. **Lycaon pictus** ♂. Natürliche Größe. (Nach OUDEMANS.) Glandula prostata von der rechten Seite gesehen. *U* Urethra; *VD* Samenleiter.

Anschwellung der Drüse ist hier noch größer, als die dorsale. Der Musculus urethralis überdeckt die Gl. prostata an der Ventralseite noch 1 cm weit mit zirkulär laufenden Fasern (Fig. 395). Die Ausführungsgänge münden, wie bei Canis familiaris, mit sehr zahlreichen (40—50) Oeffnungen an den Seiten des Colliculus seminalis in die Harnröhre aus; sie erstrecken sich weniger weit oralwärts wie kaudal von den Ausmündungsstellen der Samenleiter (Fig. 396).

Fig. 396.

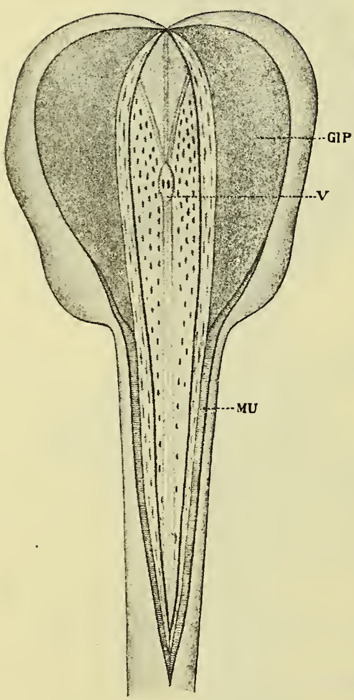


Fig. 397.

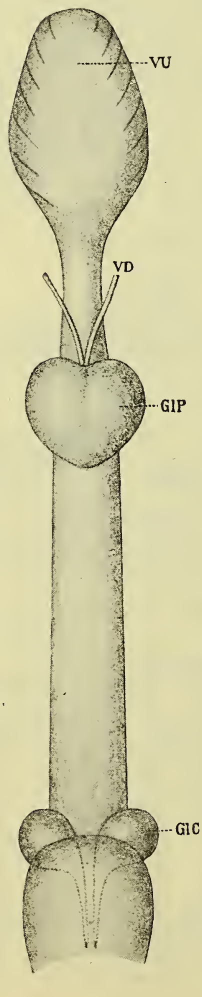


Fig. 396. **Lycaon pictus** ♂. Natürliche Größe. Nach OUDEMANS.) Gl. prostata und Urethra von der Ventralseite her geöffnet. *GlP* Gl. prostata; *V* Colliculus seminalis, mit den beiden Oeffnungen der Samenleiter; *MU* Musc. urethralis.

Fig. 397. **Felis leo** ♂. $^1/_2$ natürliche Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen.

Glandula bulbourethralis (Cowperi).

Sie fehlen den Kaniden; auch bei Lycaon konnte OUDEMANS keine Spur von ihnen entdecken.

Felis leo.

Die Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen des männlichen Löwen sind von OUDEMANS untersucht worden; er gibt Abbildungen, die ich anfüge.

Wie bei allen Feliden, so fehlen Glandulae duct. deferentis und Gl. vesiculares.

Glandula prostata.

Die prostatische Drüse bildet eine herzförmige, offenbar aus zwei Hälften verwachsene Anschwellung am Anfangsteil der Urethra; sie umfaßt die dorsale und die lateralen Seiten, läßt aber die ventrale frei (Fig. 397 und 398). Die ungewöhnliche Länge des Blasenhalses erweckt den Anschein, als wenn die Vorsteherdrüse sich ungefähr am Ende des untern Dritteils der Harnröhre befinden würde.

Die Ausmündungsöffnungen der Drüsengänge beschränken sich auf sechs oder sieben; sie liegen neben dem Colliculus seminalis, auf welchem, wie gewöhnlich, die Samenleiter sich eröffnen.

Auf Querschnitten zeigte es sich, daß die Prostata sehr kompakt gebaut ist. Oudemans konnte mit unbewaffnetem Auge keine Kanäle beobachten, doch ergab die mikroskopische Untersuchung, daß das Zwischengewebe von viel Bindegewebe und wenig glatten Muskeln gebildet wird. Die nicht großen Acini liegen in Gruppen, welche durch kleine verästelte, und überall mit Drüsenträubchen besetzte Gänge in die Harnröhre ausmünden, nachdem sich vorher mehrere solcher Gänge miteinander vereinigt haben.

Jones hat für Felis tigris, Gruber für Felis pardus das Vorhandensein einer Gl. prostata mitgeteilt; auch hier wurde eine Ausmündung in die Urethra mit mehreren Oeffnungen festgestellt (citiert nach Oudemans).

Fig. 398.

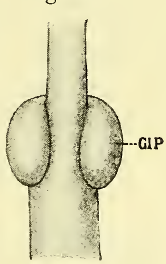


Fig. 399.

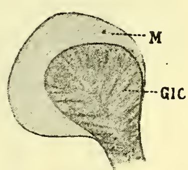


Fig. 398. **Felis leo** ♂. $^1/_2$ natürlicher Größe. *GlP* Gl. prostata von der ventralen Seite gesehen.

Fig. 399. **Felis leo** ♂. Natürliche Größe. Querschnitt durch die Cowpersche Drüse. *M* Muskelschicht; *GlC* die eigentliche Drüsenmasse. (Nach Oudemans).

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Oudemans fand sie beim Löwen auf der gewöhnlichen Stelle; jede Drüse mündete mit einem Gang in die Pars bulbosa der Harnröhre aus. Die aus gestreiften Muskeln bestehende Drüsenwand ist sehr dick, umgibt aber nicht die ganze Drüse, wodurch eine gewisse Aehnlichkeit des Verhaltens der Muskulatur bei den Schnabel- und Beuteltieren gegeben ist (Fig. 399).

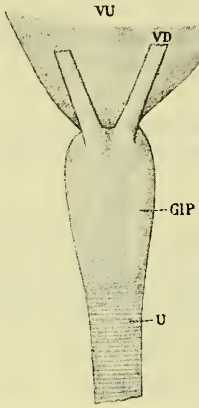
Der Bau ist kompakt, das Organ setzt sich zusammen aus kleinen Acini, welche in großen, durch breite Bindegewebszüge getrennten Gruppen beieinanderliegen. Das Bindegewebe zwischen Drüsenmasse und Muskelwand ist meist sehr locker.

Jones hat für Felis tigris, Gruber für F. pardus die Cowperschen Drüsen als haselnußgroß angegeben, gleichfalls mit einer sehr dicken Muskelwand, so daß die eigentliche Drüsenmasse nur von Erbsengröße sich erwies. Bei Felis catus waren sie nach den Beobachtungen Oudemans', bei F. domestica nach denen Leydigs verhältnismäßig größer.

In der starken Entwicklung des Muskelmantels finde ich Anklänge an das Verhalten bei den Herpes tinae.

Phoca vitulina L.*)

Oudemans konnte die männlichen Geschlechtsorgane dieses Tieres untersuchen und vergleichen.



Glandulae duct. deferentis.

Sie fehlen den Pinnipediern; Rosenthal vermochte bei Phoca nichts davon zu entdecken, Oudemans hatte den gleichen Befund. Dasselbe gilt für die Gl. vesiculares.

Glandula prostata.

Die Drüsenmasse springt nur wenig vor; sie umgibt den Anfangsteil der Urethra ringsum. „Die Oeffnungen der Ausführungsgänge sind sehr zahlreich und finden sich in den Falten zu beiden Seiten

Fig. 400. **Phoca vitulina** ♂. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen. *GlP* Gl. prostata; *U* Harnröhre.

Fig. 401.

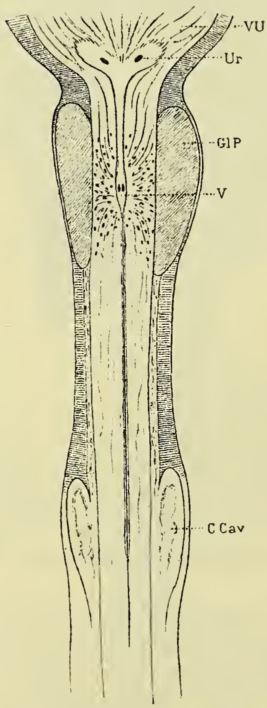


Fig. 402.

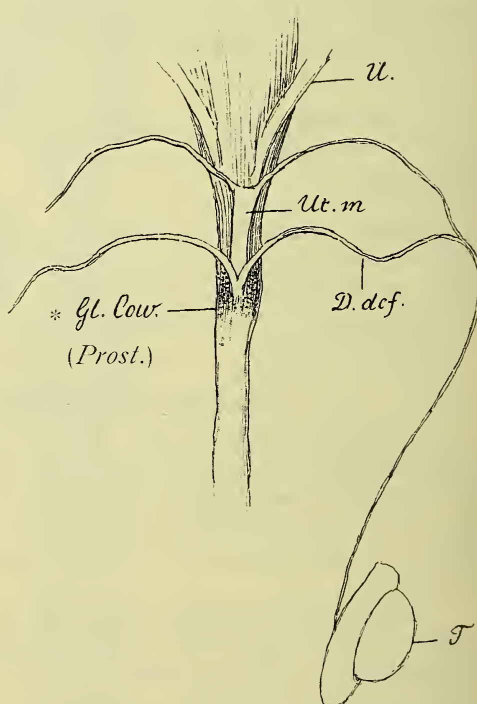


Fig. 401. **Phoca vitulina** ♂. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Urethra von der Ventralseite geöffnet. *VU* Schleimhaut der Blase; *Ur* Einmündung des Ureters; *GlP* Gl. prostata; *V* Collic. seminalis mit den Einmündungsstellen der Samenleiter; *CCav* Corpus cavernosum.

Fig. 402. **Harnblase und Beckenstück der Harnröhre von Lutra vulgaris.** *Ut.m* Uterus masculinus. (Nach Leydig.) * (Die von L. als Cowpersche Drüse bezeichnete ist eine Gl. prostata.)

*) Die Einteilung der Carnivoren ist die nach Flower; ich habe deshalb Phoca hierhergesetzt.

(Fig. 400) des Samenhügels" (Fig. 401). Murie hat auch für Phoca groenlandica die Drüse als wenig entwickelt beschrieben.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie fehlen nach dem einstimmigen Urteil aller Untersucher.

Lutra vulgaris Erxl.

Der Fischotter hat eine Untersuchung durch Leydig, dem ich die beigefügte Abbildung entlehne, und eine Vergleichung durch Oudemans erfahren.

Glandulae duct. deferentis.

Sie kommen bei einzelnen Musteliden vor; nach der Darstellung Leydigs (Fig. 402) zeigt der Samenleiter bei Lutra jedoch keinerlei Anschwellung. Oudemans berichtet hierüber ebenfalls nichts. Ebenso fehlen Gl. vesiculares.

Glandula prostata.

Die Drüse ist bei dieser Tierart durchweg nur schwach entwickelt; bei Lutra überdeckt der M. urethralis die Drüsenschicht vollständig oder doch beinahe ganz, wiewohl eine Anschwellung vorkommt (Fig. 402). Ein ähnliches Verhalten zeigen Meles, Galictis, Mustela, Protorius. Dagegen erreicht bei Lutra die Entwicklung der Vesicula prostatica einen hohen Grad (Fig. 402). Leydig hat die Prostata für eine Cowpersche Drüse gehalten, wie in seiner Figur zum Ausdruck kommt; allein diese fehlen den Musteliden.

Herpestes Ichneumon Wagn.

Die Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane der Pharaonsratte hat im Laufe der Zeit mehrfache Bearbeitungen erfahren; so haben Johannes Müller, Cuvier, später Leydig diese Gebilde gründlichen und sehr eingehenden Untersuchungen unterzogen.

Die topographischen und histologischen Verhältnisse der Anhangsdrüsen sind folgende:

Glandulae duct. deferentis.

Sie sind bisher von keinem Untersucher beobachtet worden; auch ich finde keine Andeutung davon; ebenso fehlen die Gl. vesiculares.

Glandula prostata.

Sie umfaßt als großer, auf der Oberfläche sehr regelmäßig gelappter Drüsenmantel die Harnröhre in ihrem proximalen Abschnitt an der dorsalen und an den Seitenflächen, während sie die ventrale Seite frei läßt. Die Drüse setzt sich zusammen aus ziemlich gleichgroßen, grauweißen Läppchen, läßt aber für das unbewaffnete Auge muskulöse Beimengungen nicht erkennen, und weicht hinsichtlich der Form und des äußern Aus-

sehens vollständig von den gleichen Organen der übrigen Karnivoren ab (Fig. 403).

Auch CUVIER und R. OWEN geben denselben Befund, nämlich, daß die Prostata groß und viellappig ist, und daß sie mit zahlreichen Oeffnungen in die Urethra einmündet. LEYDIG beschreibt von einer nicht näher bestimmten Herpestesart, daß die Vorsteherdrüse dort gleichfalls eine abgeplattete, lappige Masse an der dorsalen und lateralen Seite der Harnröhre bildet. OUDEMANS fand die gleichen Verhältnisse bei Herpestes (badius?) (Fig. 404).

Fig. 403.

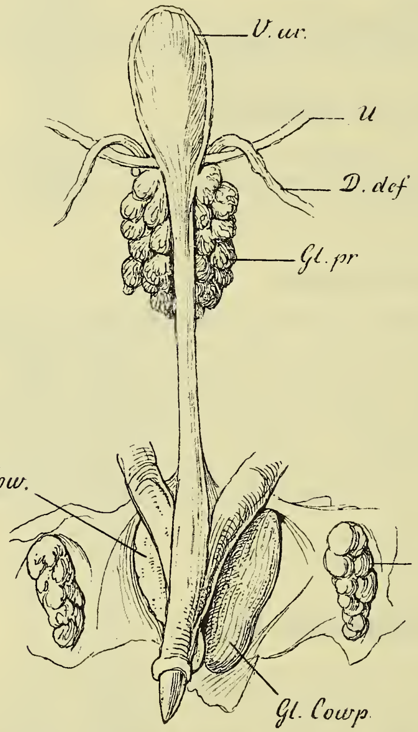


Fig. 404.

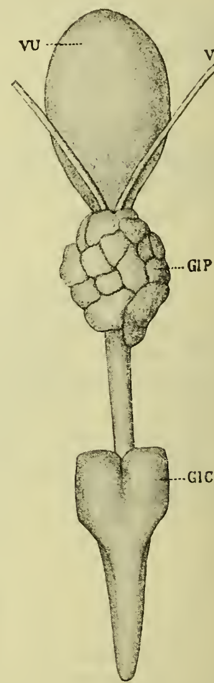


Fig. 403. **Urogenitalapparat von Herpestes Ichneumon.** *Gl. an* Afterdrüsen.
Fig. 404. **Herpestes (badius?) ♂.** Natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen.

Anlangend die Ausmündungen der Drüse in die Urethra, so beobachtete er bei letztgenanntem Tier eine Eigentümlichkeit; sie befinden sich nämlich (etwa in der Anzahl von 10) nicht an den Seiten des Colliculus seminalis, sondern auf demselben (Fig. 405). Die Oeffnungen der Samenleiter, welche sich darunter befinden, vermochte er nicht zu bestimmen. Rechts und links vom Samenhügel waren Ausführungsmündungen nicht zu entdecken.

Nach OWEN soll Rhizaena tetradactyla keine prostatische Drüse besitzen, was aber der Bestätigung bedarf (zitiert nach OUDEMANS).

Die histologische Untersuchung lehrt, daß jedes Drüsenläppchen von einer kräftigen Bindegewebsschicht förmlich eingekapselt ist; diese mit glatten Muskelfasern sehr reichlich durchsetzten bindegewebigen Scheiden gehen als unter sich zusammenhängende Septen fast gleicher Breite von

der kräftigen bindegewebigen Umhüllung aus, welche die Drüse als Ganzes umschließt.

Die Drüsenläppchen sind aufgebaut aus Schläuchen, welche ohne nennenswertes Zwischengewebe dicht zusammengedrängt liegen; von den

Fig. 405.

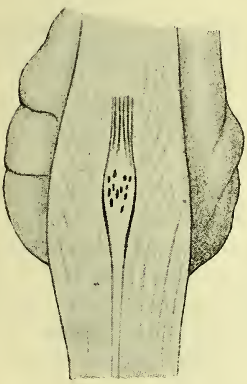


Fig. 406.



Fig. 405. **Herpestes (badius?)** ♂. Doppelte natürliche Größe (Nach OUDEMANS.) Umgebung des Veru montanum.

Fig. 406. **Schnitt durch die Glandula prostata von Herpestes Ichneumon.** 90 : 1.

in den Spuren intertubulären Gewebes auftretenden vereinzellten stäbchenförmigen Kernen muß ich nach einer neuerlichen Untersuchung feststellen, daß es sich um schmale Züge von glatten Muskelzellen handelt (Fig. 407).

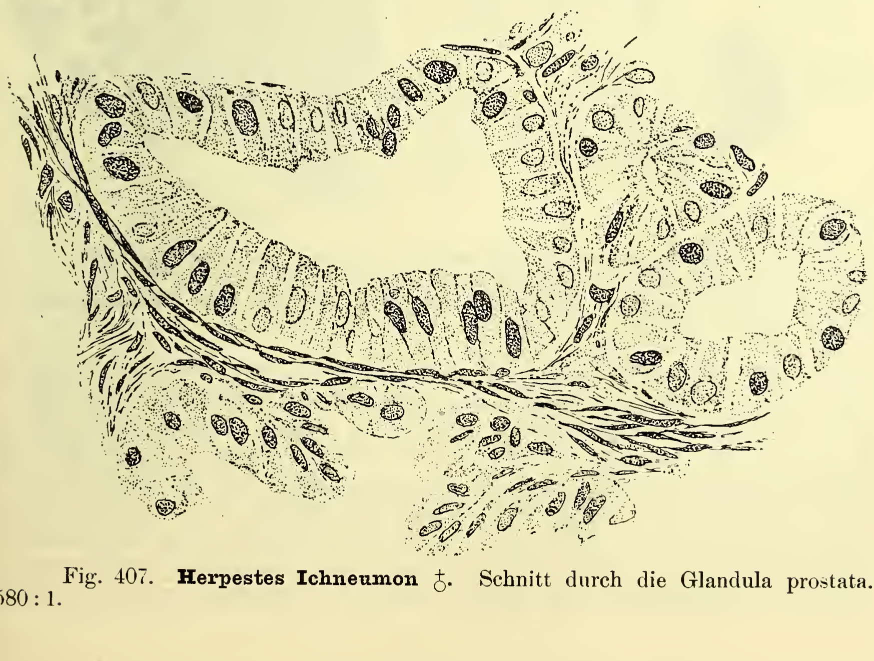


Fig. 407. **Herpestes Ichneumon** ♂. Schnitt durch die Glandula prostata. 580 : 1.

Das sekretorische Epithel bildet keine vorspringenden Falten; es handelt sich um hohe Zylinderzellen, welche den großen ovalen Kern im untern Dritteil des Zelleibes tragen, und deren Protoplasma eine gleichmäßig grobe Körnung aufweist (Fig. 407).

Leydig vermochte an dem schlecht konservierten Material von Manguste Edwardsi glatte Muskelfasern nicht mehr nachzuweisen, und betont das starke Ueberwiegen der drüsigen Substanz gegenüber dem Bindegewebe.

Im übrigen zeigt die Prostata bei Mangusta einen ganz ähnlichen Bau wie bei Herpestes, nur daß bei ersterer das Organ platter und gedrungener erscheint.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Sie sind bei Herpestes Ichneumon in Bezug auf ihren muskulösen Apparat ganz unverhältnismäßig entwickelt, während die eigentliche Drüsensubstanz nur etwa Erbsengröße besitzt. Die Drüse als Ganzes betrachtet, ist an Form und Farbe ähnlich der Prostata eines großen Hundes und auch von der entsprechenden Größe (Fig. 403 und 408). Führt man einen Schnitt durch das Organ in toto, so sieht man die Drüse als kleinen Kern in einem, vielleicht 8mal so dicken Muskelmantel liegen,

Fig. 408.

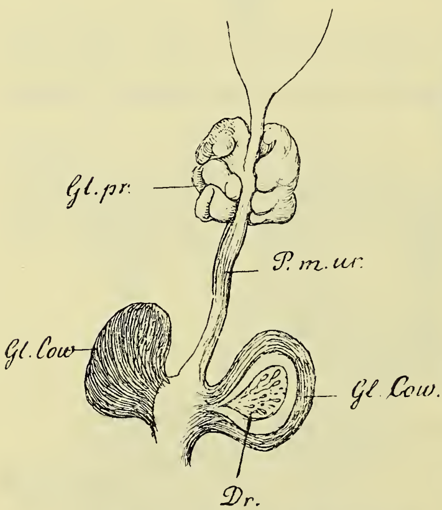


Fig. 409.

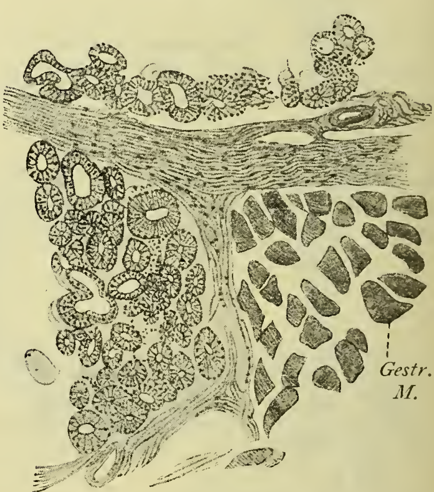


Fig. 408. **Mangusta Edwardsi** ♂. *P.m.ur.* Pars membr. urethrae. *Dr.* Drüsensubstanz in der dicken Muskelumhüllung der Cowperschen Drüse.

Fig. 409. **Schnitt durch die Glandula Cowperi der Pharaonratte** ♂. *Gestr.M.* gestreifte Muskulatur. 90 : 1.

wo sie für das unbewaffnete Auge ein Fächer- oder Netzwerk darstellt. Joh. Müller hielt die Räume desselben für die Drüsenalveolen selber; das ist jedoch nicht zutreffend, sondern in diesen kleinen Hohlräumen liegen mehrere Drüsenalveolen nebeneinander. Leydig gibt an, daß bei Manguste Edwardsi (Fig. 408), die muskulöse Hülle mit der Muskelschicht des Analsackes sich verbindet — ich konnte davon bei Herpestes nichts wahrnehmen, sondern fand sie in sich abgeschlossen, das interlobuläre Bindegewebe nur spärlich entwickelt; doch wird die Drüse durch breitere, mit glatten Muskelfasern durchzogene Bahnen in Läppchen geteilt (Fig. 409).

Die eigentliche Drüsensubstanz ist von der dicken Muskelkapsel durch eine schmale Bindegewebsschicht getrennt.

Das Epithel zeigt ein Verhalten, welches sich bei den Cowperschen Drüsen vieler Säuger wiederholt: sehr hohe Cylinderzellen mit kleinen, stark reduzierten, in der Form unregelmäßigen Kernen im Fußende der Zelle, der Propria dicht anliegend. Sie lassen hier auffallend oft Halbmondformen erkennen, die konkave Seite dem distalen Ende der Zellen zugekehrt. Das Zellprotoplasma stellt ein schönes Filarnetz dar, hellere Zonen und Sekretvakuolen werden beobachtet. In sehr engen Drüsenschläuchen können die Zellen auch Keilform annehmen (Fig. 410).

Die Ausführungsgänge erscheinen in ihren ersten Anfängen als Spalten im Gewebe: dessen Kerne gleichfalls im Fuße der Zellen liegen; sie stehen auf einer feinen Basalmembran.



Fig. 410. **Herpestes Ichneumon** ♂. Schnitt durch die Gl. bulbo-urethralis. 440 : 1.

Bezüglich der Ausführungsgänge macht Oudemans auf ein eigentümliches Verhalten bei den Herpestinae aufmerksam: er findet nämlich bei H. badius (?), daß von jeder der zwei großen Cowperschen Drüsen, welche ventralwärts um den Bulbus herumgekrümmt sind, und, wie er annimmt, vom Musc. bulbo-cavernosus umgeben werden, ein ziemlich weiter Gang abgeht, welcher an der Unterseite des Penis fortläuft bis auf 8 mm vor dessen Spitze, um dort unter einer kleinen Falte in den Peniskanal auszumünden (Fig. 411b).

Cuvier hat ein ähnliches Verhalten bei Herpestes Ichneumon, Owen bei Rhizaena tetradactyla beobachtet (zitiert nach Oudemans*).

*) Dicht neben der Cowperschen Drüse findet sich beim Ichneumon ein an einem Stiele hängendes kleines muskulöses Gebilde; der Querschnitt ergibt, daß es

Leydig hebt hervor, daß die Cowpersche Drüse der Herpestinae im Bau nicht von denjenigen der meisten andern Karnivoren abweicht, eine Ansicht, die Oudemans teilt und die ich bestätigen kann; von dem Verhalten des Ausführungsganges erwähnt er nichts.

Fig. 411.

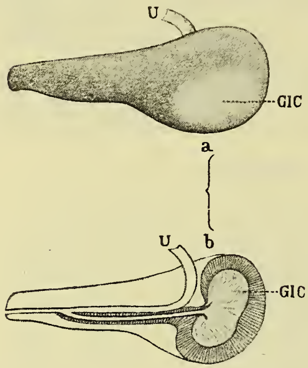


Fig. 412.



Fig. 411. **Herpestes (badius?)** ♂. Penis, Gl. Cowperi und Bulbus von der Seite gesehen. *U* Urethra; *a* äußere, *b* innere Ansicht. Der lange Ausführungsgang der Cowperschen Drüse sichtbar. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.)

Fig. 412. **Schnitt durch die Analdrüse von Herpestes Ichneumon** ♂. *A.* Ausführungswege; *Bg.* Bindegewebe. 90 : 1.

Glandulae anales.

Sie sind bei Herpestes von bedeutender Entwicklung und liegen, wie beim Hunde, eingeschlossen von der Muskulatur des Musc. sphincter ani externus zu beiden Seiten des Afters, sind aber von diesem getrennt durch eine nerven- und gefäßreiche Bindegewebschicht. Ihre weite Höhle enthält breiig-talgiges Sekret, und wird von innen begrenzt durch eine dicke, weißliche, gerunzelte Membran, welche aus derben Bindegewebe besteht, und die von den Ausführungsgängen der außen von ihr gelegenen Drüsen durchbohrt wird (Fig. 412).

Die Drüsenschicht zerfällt in Lappen und Läppchen, deren große Anzahl ihr schon für das unbewaffnete Auge ein traubiges Ansehen verleiht; sämtliche Lobuli sind durch mehr oder weniger breite Bindegewebsbrücken getrennt, oft liegen auf dem Querschnitt großer Bindegewebsfelder nur spärliche Inseln drüsiger Elemente. Glatte Muskelfasern kommen in diesem Zwischengewebe, wenn überhaupt, nur in verschwindender Zahl vor.

Was die Drüsensubstanz anlangt, so konnte ich (mit Ausnahme von Vulpes) im Gegensatz zu allen bisher untersuchten Tieren nur eine Art feststellen, nämlich Talgdrüsen, welche aber in der Form von denen der Haut ganz erheblich abweichen. Es handelt sich um kleine, durchaus mit Fettzellen erfüllte Acini; die dicht zusammengedrängten Zellen sind kantig, viereckig, und ihre Membranen, welche meistens die Farbstoffe

---

sich um eine dicke Kapsel von gestreifter Muskulatur handelt, auf welche nach innen eine breite Schicht welligen Bindegewebes folgt, welche ihrerseits als Kern einen Knäuel glatter Muskulatur umschließt. Drüsige Bestandteile waren nicht nachzuweisen. Eine Deutung vermag ich nicht zu geben.

annehmen, erscheinen wie ein feines Wabenwerk. Der Zellkern liegt überwiegend der Membran an, ist stark reduziert und zeigt die verschiedensten Formen. Hie und da sieht man Querschnitte mächtiger, mit Blut erfüllter Kapillaren, die Alveoli durchziehen (Fig. 412).

Leydig findet die Verhältnisse bei Manguste Edw. ganz ähnlich, konnte aber beim Wiesel deutlich zwei verschiedene Drüsenarten unterscheiden. Eine Pigmentierung, wie am Analsacke des Hundes und bei den Vorhautdrüsen der Ratte habe ich beim Ichneumon nicht bemerken können.

Die ersten Beschreibungen der Analdrüsen bei den Karnivoren in der Literatur liegen in verhältnismäßig später Zeit. So berichtet Retzius im Jahre 1849 über eine eigentümliche Drüsenbildung bei mehreren Arten von Canis; er beschreibt für den Fuchs neben der Wurzel des Schwanzes jederseits unter dem fünften Schwanzwirbel eine meist dunkel gefärbte Stelle, auf der das wollige Unterhaar fehlt. Hier mündet auf kleinen Papillen die Violdrüse, die nach Retzius nach dem Typus der traubigen Drüsen gebaut ist. „Ganz so verhält es sich beim Hund, Wolf und Leopard.“ Bei mehreren untersuchten Hunderassen hat er Analdrüsen nicht gefunden — es ist das aber zu bezweifeln und bedarf der Bestätigung. (Ueber den Wolf s. Müllers Archiv 1849, p. 429.)

Auch Turner beobachtete bei einer Anzahl Karnivoren paarige Analdrüsen; bei Paradoxus typus und Dipus aegyptius keinen „Moschusbeutel“, wohl aber zwei Analdrüsen. Außerdem fand sich auf der Basis der Vorhaut eine ovale, unbedeckte Stelle, auf welcher eine Zahl von Oeffnungen cylindrischer Drüsenbälge stehen. Die Glans penis ist mit kurzen rückwärts gerichteten Dornen besetzt.

Turners Angaben wurden von Alessandrini, welcher Gelegenheit hatte, ein junges Männchen von Paradoxus typus zu untersuchen, bestätigt.

Glandulae urethrales.

Bossi, welcher sämtliche Haustiere auf Anfangsdrüsen der Geschlechtsorgane untersuchte, fand beim Hund und bei der Katze in der Tiefe der Mucosa zwischen Blasenhals und Bulbus urethralis spärlich acinöse Urethraldrüsen. Ellenberger und Baum erwähnen nichts von ihnen, auch habe ich sonst in der Literatur Angaben hierüber nicht gefunden.

Glandulae praeputiales (Tysonsche Drüsen).

Wie schon Turner bei Paradoxus typus und bei Dipus aegyptius Vorhautdrüsen gefunden, so sind sie auch von Graff für den Hund beschrieben, und von Claus Müller bestätigt worden. Es handelt sich um zahlreiche acinöse und tubulöse Drüsen, welche über das ganze Praeputium verbreitet sind, und die in großen Haufen zusammenliegen.

An der Glans penis war von Drüsen nichts aufzufinden. Beide vorgenannten Forscher untersuchten auch das Praeputium beim Kater, Müller an einer Serie von Längsschnitten. Drüsen wurden von beiden nicht gefunden.

Endlich möchte ich noch einer eigentümliche Drüsengruppe bei Sorex erwähnen, welche man wohl den accessorischen Geschlechtsdrüsen beirechnen darf, da der starke Geruch ihres Sekretes als Anlockungs- und Auffindungsmittel der Geschlechter aufgefaßt werden muß.

Es handelt sich um die sog. „Seitendrüsen" der Spitzmäuse*).

Nachdem schon Geoffroy St. Hilaire die gleichen Organe bei Sorex giganteus und Sorex constr. untersucht hatte, konnte Hessling Crossopus vulgaris, Sorex vulgaris und Crocidura leucodon an jungen und ausgewachsenen Exemplaren der Untersuchung unterziehen. Es findet sich zu beiden Seiten der Wirbelsäule ein ziemlich dicker, hervorspringender Hautwulst, der jedoch zu verschiedenen Zeitabschnitten nicht immer auf der gleichen Höhe der Ausbildung steht. Die Stelle tritt in der Behaarung sehr markant hervor. Die freigelegte Drüsenschicht verliert sich nach hinten, allmählich schwächer werdend, in der Gegend der untern Hälfte der Bauchmuskeln, nach vorn zieht sie sich in einen 1 mm breiten Streifen aus. Dieser geht, in äußerst feine Bündelchen zerfallend, teils in den Bug nach vorn, teils erstreckt er sich über den Rücken bis an den Hinterkopf, ja bis hinter das Ohr. Die Drüsenelemente bestehen aus Kanälchen, die mit ganz unregelmäßig gestalteten Zellen erfüllt sind, Zellen von fettem, glänzendem, fast wächsernem Ansehen. Das Sekret ist Fett, mit einer geringen Beimengung eiweißreicher Stoffe. Der bisamähnliche Geruch scheint an das erstere gebunden; er ist während der Brunstzeit stärker. Die Tiere bedürfen seiner zur Auffindung, da ihr Auge kümmerlich entwickelt ist, und sie sich meist in finstern Verstecken aufhalten.

Eine kurze Uebersicht über Zahl und Anordnung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Karnivoren ergibt folgendes:

Glandulae ductus deferentis.

Auf das Vorkommen von drüsenhaltigen Erweiterungen des Samenleiters sind noch zu wenige Arten dieser Klasse untersucht worden, um ein abschließendes Urteil gewinnen zu können. Sie fehlen nach der Zusammenstellung von Oudemans*) den Felidae, Viverridae, Hyaenidae und den Pinnipediern, während die Musteliden, Procyoniden und die Ursidae sie besitzen (Fig. 413).

Was die Canidae anbelangt, so berichtet schon E. H. Weber von einer schwach entwickelten Ampulle des Samenleiters; neuerdings hat Bossi ihr Vorhandensein bestätigt, und findet sogar eine besondere Struktur: „Die Alveolen dieser Ampulle sind kleiner als die des Pferdes, liegen in zwei Lagen übereinander und stehen radiär. Die Septa enthalten glattes Muskelgewebe. Zottenbildung fehlt".

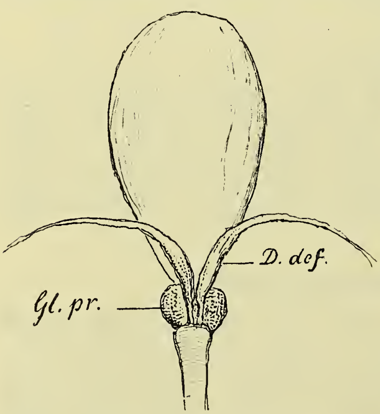


Fig. 413. **Mustela erminea.** Geschlechtsapparat von der dorsalen Seite. Eine deutliche Ampulle des Samenleiters ist sichtbar. (Nach Leydig.)

Glandulae vesiculares.

Sie fehlen den Karnivoren, insbesondere nach R. Wagner den Plantigraden und Digitigraden; Oudemans fand bei keinem der zahl-

*) Die von Oudemans benutzte systematische Einteilung der Karnivoren ist die von Flower. Ich mußte Sorex hier noch einmal erwähnen, da mir die Arbeit von Hessling zu spät bekannt wurde, um sie bei den Insektivoren noch berücksichtigen zu können.

reichen von ihm untersuchten und verglichenen Tiere Gebilde, welche als Gl. vesiculares in Betracht kämen.

Glandulae prostatae.

Sie kommen bei allen bisher untersuchten Tieren vor. und zwar als wirkliche, wohlcharakterisierte Vorsteherdrüsen öfters in der Mehrzahl; bei einigen (Felis, Lycaon) wird die Drüsenmasse ganz oder teilweise vom M. urethralis überzogen. Die Drüse ist im allgemeinen groß bei den Hyaenidae und hier aus zwei Hälften verwachsen. bei den Mustelidae dagegen nur schwach entwickelt und vom M. urethral. beinahe ganz überdeckt, wenngleich eine kleine Anschwellung vorkommt. Schon E. H. Weber fand sie bei Lutra nur als kleines Gebilde. Auch bei den Ursidae bildet sie nur eine dünne Schicht um den Anfangsteil der Urethra.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie fehlen den meisten Vertretern dieser Ordnung, so den Kaniden und nach Oudemans den Mustelidae, Ailuridae, Ursidae, Otariidae, Trichecidae und Phocidae. Für die Gattung Felis habe ich das Nötige schon bemerkt; bei den Viverriden finden wir sie kräftig entwickelt, für Herpestes habe ich dem vorhin Gesagten nichts hinzuzufügen. R. Wagner fand sie besonders groß bei Sorex, auffallend klein bei Meles taxus.

Ueberall, wo sie vorkommen, ist die Muskelwand der Drüsen von bedeutender Entwicklung.

Vesicula prostatica.

Beim Hunde, Kater, der Hyäne und dem Leoparden ist sie nach Leydig nur rudimentär und besteht bei ersten beiden nach E. H. Weber aus einer nur kleinen, länglichen Blase, welche zwischen den Samenleitern ihre Lage hat. Eine Oeffnung konnte er nicht finden, entweder weil sie zu eng oder durch Verwachsung geschlossen war.

Alles in allem findet sich demnach bei den Vertretern unserer Klasse eine gewisse Armut an accessorischen Geschlechtsdrüsen; bei einigen Arten fehlen ganze Gruppen dieser Gebilde und werden auffallenderweise nicht durch Hypertrophie oder Ueberzahl anderer kompensiert.

Oudemans macht auf die eigentümliche Wechselbeziehung zwischen Gland. duct. def. und Cowperscher Drüse aufmerksam: bei der großen Gruppe der Ailuroidea fehlen die ersteren, sie besitzen dagegen Gl. Cowperi; diese wiederum fehlen den Arctoidea, wohingegen hier Samenleiterdrüsen vorkommen. Bei den Kynoidea (canidae) werden beide Drüsenarten vermißt. Beachtenswert ist ferner die Beziehung des Urethralmuskels zu der Gl. prostata bei den Felidae, Lycaon, und die Anordnung und schwache Entwicklung dieser Drüse bei den Bären. Die hier obwaltenden Verhältnisse nähern sich denen einiger höherer Säuger (Ruminatia, Suidae). Die Länge und Ausmündung des Ausführungsganges der Cowperschen Drüse bei den Herpestinae steht nach Oudemans in der ganzen Tierreihe isoliert da; ich möchte darauf hinweisen, daß ungewöhnliche Länge dieses Ganges nicht so selten ist — beträgt sie doch für die verschwindend kleine Drüse beim Menschen zuweilen 7 cm!

Literatur.

Allessandrini, Ant., Anatom. Bemerkungen über ein junges Männchen von Paradoxus typus. Mem. della Acad. d. Soc. dell'Inst. di Bologna, T. III, 1851.

St. Ange, M., Memoires présentés par divers savants à l'academie des sciences de l'institut imperial de France, T. XIV, 1856.

Derselbe, De l'appareil reproduct des animaux vertébrés. Mem. de l'academie des sciences 1856.

Antonini, A., Distribuzione del tessuto elastico nella prostata del cāne. Monitore Zool. ital., Anno VII, No. 1, Nov. 1897.

Boas, J. E. V., Zur Morphologie der Begattungsorgane der amnioten Wirbeltiere. Morph. Jahrbücher, Bd. XVIII, 1891.

Cuvier, G., Leçons d'Anatomie comparée. Paris 1846.

Disselhorst, R., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden 1896.

Derselbe, Ueber Asymetrien und Gewichtsunterschiede der Geschlechtsorgane; Physiologisches. Arch. für wissensch. und prakt. Tierheilkunde, Bd. XXIV, Heft 6. 1898.

Ellenberger und **Müller,** Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1896.

Frank, L., Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1871.

Flower, W. H., Aelurus fulgens. Proc. Zool. Soc., p. 766, 1870.

Derselbe, On the Anatomy of Proteles. Proc. Zool. Soc., p. 493, 1869.

Graff, Vergleichende anatomische Untersuchungen über den Bau der Haussäugetiere u. des Menschen, mit besonderer Berücksichtigung der Präputialdrüsen. Inaug.-Diss. Leipzig 1879.

Gruber, W., Anatomie der Eingeweide des Leoparden. Mém. prés. à l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. T. VIII, p. 18, 1859.

v. Heßling, Th., Ueber die Seitendrüsen der Spitzmäuse. Zeitschr. für w. Zoolog., Bd. V., 1854.

St. Hilaire, Geoffroy, Mém. sur les glandes odoriférantes des Musaraignes. Mém. du Mus. d'histone natur., Vol. I. Paris 1815. (Brall. de la soc. philom. 1815).

Huxley, T. H., On the Agwántibo. (Arctocebus calaberensis Gray) of old Calabar. Proc. Zool. Soc. 1864.

Klein, E., Die äußeren männlichen und weiblichen Genitalien, samt drüsigen Anhängen. Strickers Handbuch 1871.

Jones, R., Felis tigris. Proc. Zool. Soc., p. 56, 1834.

Lereboullet, A., Recherches sur l'anatomie des org. génitaux des animaux vertébrés. Paris 1848.

Leydig, F., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Bd. II, 1850.

Martin, W., Galictis vittata. Proc. Zool. Soc., p. 141, 1833.

Mueller, Claus, Ueber die Tysonschen Drüsen beim Menschen und einigen Säugetieren. Inaug.-Diss. Halle 1902.

Müller, J., De glandularum secernentium structura penitiori. 1830.

Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Haarlem 1892.

Owen, R., On the Aye-Aye. Trans. Zool. Soc., Bd. V, 1866.

Derselbe, On the anatomy of Phoca vitulina. Zoolog. Society Proc., Bd. I., p. 151 bis 154.

Derselbe, On the anatomy of Ursus Thibetanus Cuv. Zool. Soc. Proc., Bd. I, p. 76—77.

Derselbe, On the anatomy of Felis jubata. eodem loco I, 1833; Zool. S. Trans. Bd. I, 1835.

Retterer, Edm., Morphologie et technique des follicules clos de la muquese glando-préputiaire du chien. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris, Ser. 10, T. S. No. 29 u. 37.

Derselbe, Développement et structure de chorion de la muqueuse glando-préputiale du chien. C. R. assoc. Anatomist, Nicolas I, Sess.

Retzius, A., Ueber eine eigentümliche Drüsenbildung bei mehreren Arten Canis. K. Vetensk. Acad. Handl. f. år 1848. Stockholm 1849, Abt. II.

Schmaltz, Drüsen im Vestibulum vaginae einer Hündin. Berl. tierärztl. Wochenschr. No. 29, p. 340.

Todds, Cyclopaedia I.

Turner, H. N., Bemerkungen über die Anatomie von Paradoxus typus, und Dipus aegyptius. Zool. Soc. Proceedings 1849; (Anal. of nat. hist., 2. Ser., Bd. V, 1850.)

Derselbe, Paradoxums typus. Proc. Zool. p. 26, 1849.

Walker, Geo, Ueber die Lymphgefäße der Prostata beim Hunde. 2 Taf., Arch. f. Anat. und Phys., anat. Abt. Jg. 1899, H. 1/2, p. 1—10. 1899.

Watson, M., On the male generativ organs of Hyaena crocuta. Proc. Zool. Soc. p. 420, 1878.

de Winton, W. E., On the tail-gland of the common Fox. Zool. Soc. Proc. p. 1. London 1899.

Prosimiae, Primates, Homo.

Prosimiae.

Ich selbst hatte keine Gelegenheit, männliche Geschlechtswerkzeuge von Prosimiern zu untersuchen, mit Ausnahme der makroskopischen Betrachtung einiger Organe, welche der Sammlung des hiesigen zoologischen Instituts angehören, und die ich deshalb nicht weiter zergliedern durfte. Ich muß mich deshalb darauf beschränken, der Vollständigkeit halber das wiederzugeben, was darüber in der Literatur enthalten ist.

Glandulae ductus deferentis (Gl. ampullarum).

Sie scheinen sämtlichen Vertretern dieser Klasse zu fehlen; nach Oudemans hat Huxley für Arctocebus eine Anschwellung des Samenleiters beschrieben, welche aber wahrscheinlich nur in einer drüsenlosen Verdickung der Wand beruht. Owen meinte ebenfalls eine Verdickung bei Chiromys gesehen zu haben, welche jedoch eine echte Ampulle nicht repräsentiert. Oudemans fand bei keinem der von ihm untersuchten Tiere eine Erweiterung.

Glandulae vesiculares.

Sie fehlen nach Oudemans nur bei Chiromys. Bei Nycticebus stellen sie nach seinen Untersuchungen zwei ungefähr cylindrische Körper dar, deren Basen durch Bindegewebe miteinander vereinigt sind; in derselben Weise sind sie auch mit der Gl. prostata verbunden, so daß die Grenze zwischen beiden Drüsenarten nur als seichte Einschnürung kenntlich wird (Fig. 414). Tarsius besitzt nach Cuvier ein paar geräumige sackförmige Gl. vesiculares, und in dieser Form kommen sie nach Oudemans auch bei allen andern Prosimiern vor. Perodicticus potto

Fig. 414.

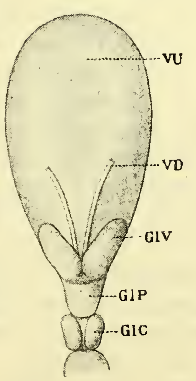


Fig. 415.

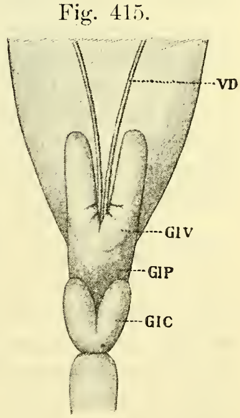


Fig. 414. **Nycticebus tardigradus** ♂. Natürliche Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen.
Fig. 415. **Perodicticus potto** ♂. Natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. (Nach Oudemans.)

zeigt dieselben Verhältnisse, wie Nycticebus (Fig. 415), bei Arctocebus ist der Zustand der gleiche, und auch für Stenops werden sie als zwei große, einfache Körper beschrieben. Bei Lemur weichen die Gl. vesiculares bezüglich der Gestalt insofern ab, als die beiden Spitzen der Drüsen nacheinander hingebogen und ein wenig eingerollt sind (Fig. 416); sie haben zusammen eine gewisse Aehnlichkeit mit einem Uterus bicornis, und OUDEMANS macht darauf aufmerksam, daß sie den Samenblasen der Murinen in der Form sehr nahe kommen. Im übrigen stimmt Lemur bezüglich der Drüsen mit den übrigen Prosimiern überein. Microcebus murinus und Galago verhalten sich wie Lemur; der erstere hat sie nach MARTIN „tubular, with a turn at the extremity" der letztere als ein Paar „simple culs-de-sac, 7 lines in length" (zitiert nach OUDEMANS).

Fig. 416.

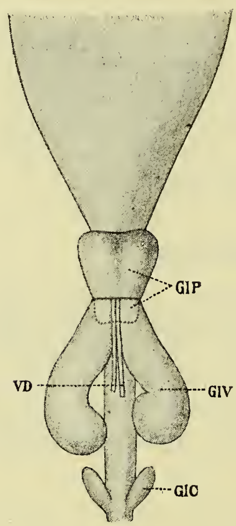


Fig. 417.

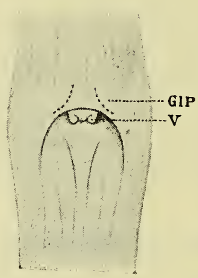


Fig. 418.



Fig. 416. **Lemur vari** ♂. Natürl. Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *GlP* ein Teil der Gl. prostata.

Fig. 417. **Perodicticus potto** ♂. 3fache Vergr. Colliculus seminalis und Umgebung *V*; *GlP* Oeffnungen der Gl. prostata.

Fig. 418. **Perodicticus potto** ♂. 12fache Vergr. Coll. sem. von der distalen Seite gesehen und ein wenig aufgehoben. *Gl V* Oeffnung der Gl. vesicularis; *VD* Oeffnung des Duct. deferens. (Sämtlich nach OUDEMANS.)

Bei allen untersuchten Arten lassen die Drüsen im Innern einen großen Hohlraum erkennen, wobei die Schleimhaut ein kräftig entwickeltes Netzwerk von Falten bildet. OUDEMANS hatte Gelegenheit, die Organe von Perodicticus potto mikroskopisch zu untersuchen, und fand, daß sich überall zwischen diesen Falten zahlreiche, im Durchschnitt fächerförmig divergierende, röhrenförmige Drüsen einlagern. „Oft sehen sie unverzweigt aus, aber auch verzweigte kommen vor: sie sind nur durch wenig Bindegewebe voneinander getrennt, und das Cylinderepithel läßt ein geräumiges Lumen übrig. Außerhalb von dieser Drüsenschicht befindet sich die dicke Wand, aus Bindegewebe und glatten Muskelfasern bestehend."

Bezüglich der Ausmündung der Gl. vesiculares, so berichtigt OUDEMANS die Ansicht VAN CAMPENS, daß diese bei Perodicticus potto in den Samenleiter stattfinde. Er fand nämlich bei diesem Tiere einen Colliculus seminalis mit Bogenfalten, welcher denen von Arctocebus ganz ähnlich sind. Eine genauere Untersuchung ergab, daß die Oeffnung des Ausführungsganges noch gerade auf dem Colliculus liegt; medial davon findet sich jederseits eine viel kleinere, welche OUDEMANS für diejenige des Samenleiters hält, was aber nicht mehr mit Bestimmtheit nachzuweisen war (Fig. 417 und 418). Demnach mündet also die Gl. vesicu-

laris bei Perodicticus nicht in den D. deferens aus, sondern hat eine eigene Oeffnung auf dem Colliculus seminalis.

Dieselben Verhältnisse zeigt Nycticebus.

In Bezug auf den Ausführungsgang bei Lemur widerlegt Oudemans die Meinung, es sei hier eine gemeinschaftliche Oeffnung mit dem Samenleiter vorhanden; er sah nämlich auf dem Colliculus seminalis zwei große Oeffnungen, welche jede für sich in eine den Gl. vesiculares hineinführen. Medial davon fand er jedoch, wie bei Perodicticus, eine kleine Oeffnung, welche wahrscheinlich auch hier dem Ductus deferens angehört (Fig. 419).

Glandula prostata.

Sie findet sich nach Oudemans überall in guter Entwicklung. Bei Chiromys stellt sie eine ziemlich große und flache Drüsenmasse dar, welche an der dorsalen Wand des Anfangsteils der Harnröhre ihre Lage hat, und diesen auch noch seitlich umfaßt (Fig. 420).

Fig. 419.

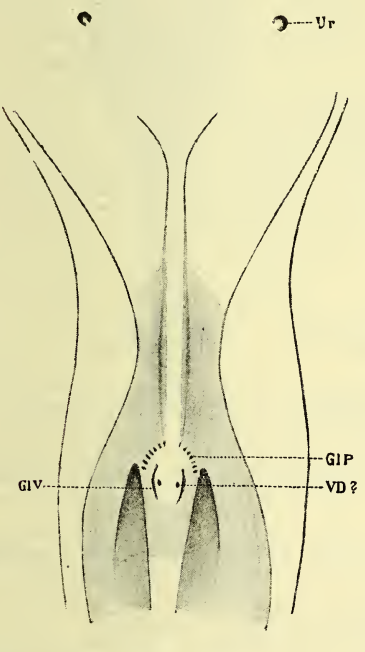


Fig. 420.

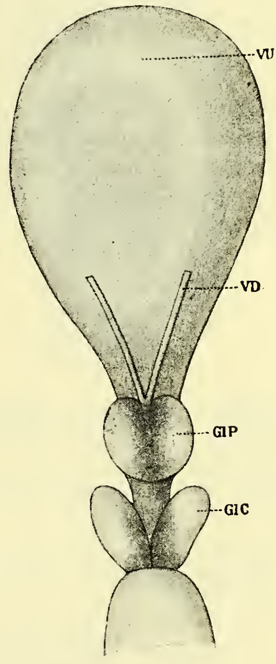


Fig. 419. **Lemur vari** ♂. Umgebung des Collic. seminalis. *GlP* Oeffnungen der Gl. prostata; *GlV* Oeffnungen der Gl. vesicularis; *YD* Oeffnungen der Samenleiter?

Fig. 420. **Chiromys madagascariensis** ♂. Natürliche Größe. Geschlechtsorgane von der Dorsalseite her gesehen. (Nach Oudemans.)

Nach dem übereinstimmenden Bericht von Owen und Oudemans ist die Gesamtmasse der Drüse durch Verschmelzung zweier Drüsen entstanden, worauf auch die mediane Bindegewebslinie hindeutet.

Leider war das Material so ungenügend konserviert, daß die Oeffnungen der prostatischen Drüse mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden konnten. Der Colliculus seminalis ließ rechts und links nur eine spaltförmige, rundlaufende 1—2 mm tiefe Einsenkung erkennen, und in der

Mitte eine kleine, untiefe Höhle. Oudemans vermutet, daß in der Tiefe der genannten Falten die Samenleiter ausmünden, daß die Oeffnungen der Gl. prostata rechts und links vom Colliculus seminalis belegen sind, und daß die zentrale Höhle eine Vesicula prostatica ist (Fig. 421). Tarsius besitzt nach Cuvier zwei gesonderte Prostatae, bei Stenops soll sie in zwei Lobi geteilt sein. Bei Nycticebus, Arctocebus und Perodicticus ist die Prostata eine kleine Drüse, welche die Andeutung einer Teilung nicht erkennen läßt (Fig. 414 und 415). Hier ist sie innig mit den Gl. vesiculares durch Bindewebe verbunden, bei dessen Intaktheit beide Drüsenarten scheinbar eine einzige Masse bilden. Die Ausmündung findet statt mittelst einer kleinen Zahl von Oeffnungen auf den Bogenfalten neben dem Colliculus seminalis (Fig. 417). (Oudemans).

Eig. 421.

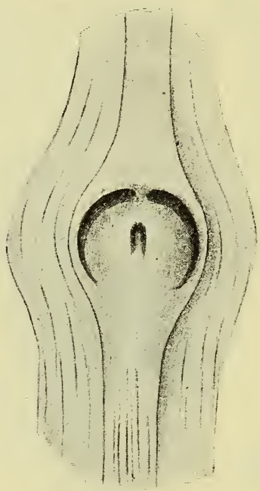


Fig. 422.

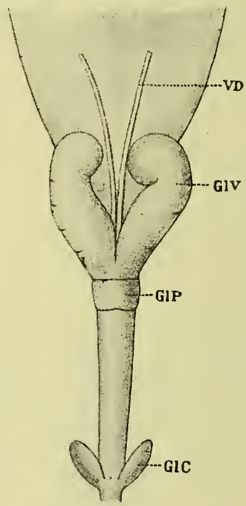


Fig. 421. **Chiromys madagascariensis** ♂. 10fache Vergrößerung. Collic. seminalis, stark vergrößert.

Fig. 422. **Lemur vari** ♂. Natürl. Größe. Die Gl. vesiculares umgeschlagen, um den andern Teil der Prostata sichtbar zu machen. Von der Dorsalseite gesehen. (Nach Oudemans.)

Bei Lemur besitzt die prostatische Drüse die größte Entwicklung, da neben dem Teil, der sich in der oben beschriebenen Weise verhält, noch eine bedeutend größere Fortsetzung der Drüsenmasse sich zwischen die Gl. vesiculares und die Harnblase hinaufschiebt, welche erst sichtbar wird, wenn man die Samenblasen zurücklegt (Fig. 416 und 422). Die Ausmündung geschieht mittelst mehrerer spaltförmiger Oeffnungen, welche sich in einer Bogenlinie oberhalb des Samenhügels befinden (Fig. 419).

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie kommen nach Oudemans bei allen untersuchten Arten vor. Während sie bei Chiromys eine längliche, abgeplattete Form aufweisen (Fig. 420), sind sie bei Arctocebus, Nycticebus und Perodicticus cylindrisch mit abgerundeten Enden (Fig. 414 und 415), bei Lemur mehr spindelförmig (Fig. 422).

Nach Oudemans' Untersuchungen besteht die Hülle aus quergestreiften Muskelfasern; in die im Innern befindliche längliche Zentralhöhle münden die verästelten röhrenförmigen Drüsen aus; von dieser Höhle geht der Ausführungsgang zur Pars bulbosa.

Schröder, v. d. Kolk und Vrolik hatten Gelegenheit, Stenops (Nycticebus) javanicus, St. tardigradus und St. gracilis zu untersuchen. Sie fanden bei allen eine große, zweilappige Prostata und eine einfache, ziemlich große Samenblase. Der schwach entwickelte Penis war in einem weiten Praeputium verborgen, das Scrotum mit vielen Talgdrüsen besetzt.

Zusammenfassung.

Soweit bisher die Prosimier untersucht wurden, stellen sie, mit Ausnahme von Chiromys, einen gemeinsamen Typus dar. Nycticebus, Arctocebus und Perodicticus zeigen fast keine Abweichungen untereinander, Lemur besitzt größere, anders gestaltete Samenblasen, größere prostatische Drüsen und kleinere Cowpersche; auch zeigt der Colliculus seminalis Abweichungen. Chiromys fällt auf durch des Fehlen der Samenblasen und durch die abweichende Gestalt des Colliculus und der Cowperschen Drüsen. Dadurch nimmt diese Gattung eine isolierte Stellung unter den Prosimiern ein.

Oudemans macht darauf aufmerksam, daß eine große Verschiedenheit zwischen Prosimiern und Primaten dadurch zustande komme, daß die Gl. vesiculares der ersteren, welche auch anders gebaut sind, als bei den Primaten, nicht in den Ductus deferens ausmünden, sondern eigene Ausmündungsöffnungen auf dem Colliculus seminalis besitzen.

Primates.

Außer je einem Präparat von Troglodytes und Cynocephalus war mir nicht vergönnt, die accessorischen Geschlechtsdrüsen der hierher gehörigen Affen zu untersuchen; doch wurde mir Gelegenheit die betreffenden Organe eines Hingerichteten etwa zwei Stunden nach dem Tode zu konservieren, und habe ich Anlaß genommen, die von mir erhobenen histologischen Befunde mit denen der neuern Untersucher zu vergleichen. Ich behalte mir vor, sie besonders zu beschreiben.

Glandulae duct. deferentis (Gl. ampullarum).

Sie kommen bei den Primaten nach Oudemans' Untersuchungen wohl nirgends vor; zwar bildet der Samenleiter kurz vor seinem Ende eine langgezogene, spindelförmige Anschwellung, am umfangreichsten noch bei Macacus (Fig. 423), aber Drüsen wurden nicht darin gefunden. Oudemans vermißte diese Anschwellung bei jungen Tieren, mithin muß sie sich erst mit zunehmendem Wachstum entwickeln. Sie wurde beobachtet in geringer Ausdehnung bei Hapale jacchus (Fig. 429), dann (nach Leydig) bei Cynocephalus hamadryas (Fig. 424), Macacus nemestrinus, Cercocebus cynomolgus, und nach Sandifort auch bei Simia satyrus.

Nach Leydigs Angaben ist das Ende des Samenleiters bei Cercopithecus und Mycetes (Fig. 425 und 426) nicht erweitert; die Anschwellung bei Cynocephalus hält er durch ein Drüsenlager bedingt.

Fig. 423.

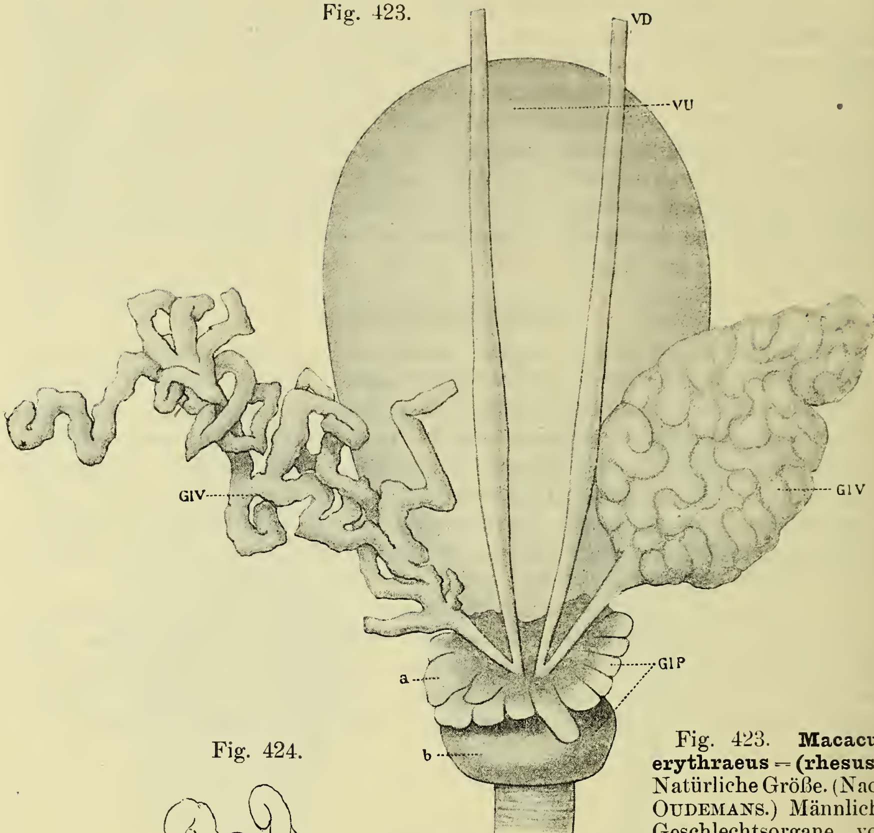


Fig. 423. **Macacus erythraeus = (rhesus).** Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) Männliche Geschlechtsorgane von der Dorsalseite gesehen. *a* oberer, *b* unterer Teil der Gl. prostata.

Fig. 424.

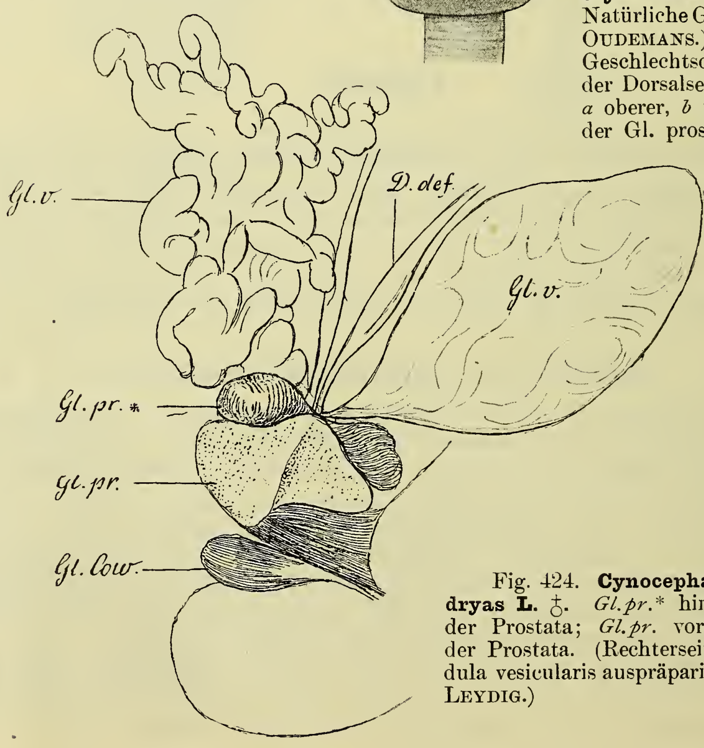


Fig. 424. **Cynocephalus hamadryas L.** ♂. *Gl.pr.** hintere Partie der Prostata; *Gl.pr.* vordere Partie der Prostata. (Rechterseits die Glandula vesicularis auspräpariert.) (Nach Leydig.)

Die Gl. vesicularis mündet bei allen in den Samenleiter aus, so einen Ductus ejaculatorius bildend, welcher dann auf dem Colliculus seminalis endet. Das Verhalten ist ähnlich, wie beim Menschen.

Beim Orang fand OUDEMANS die Oeffnung der Vesicula prostatica durch ein medianes Bindegewebsseptum geteilt, gerade wie bei Phocaena communis.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblasen).

Sie finden sich überall und dürften nach OUDEMANS bei den erwachsenen Tieren eine erhebliche Größe erreichen. Sie haben ihre Lage zwischen Rectum und Harnblase, bei bedeutender Entwicklung liegen sie der Bauchwand an. So bei Macacus erythraeus (Fig. 423), Macacus nemestrinus (Fig. 427), und Cynocephalus (Fig. 424), nach SANDIFORT auch bei Simia satyrus. LEYDIG fand sie bei Cercopithecus faunus in der Form der Gl. vesicularis des Menschen ähnlich (Fig. 426); sie stellt eine verästelte, in ihren einzelnen Abschnitten durch Bindegewebe zusammengehaltene Röhre vor. Bei Cynocephalus babuin ist die Zahl und Verästelung der Schläuche eine bedeutende, am unbedeutendsten wohl bei Mycetes. Dieser nähert sich also den Halbaffen, da nach CUVIER (Leçons d'anatomie comp., Paris 1805), die Samenblasen des Maki „un boyeau conique" darstellen, und bei Tarsus „des larges sacs".

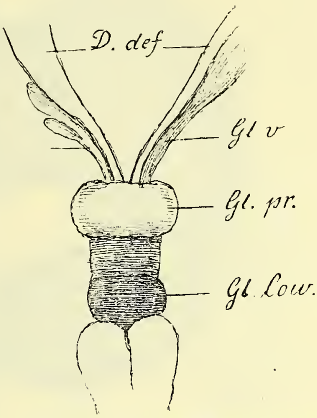


Fig. 425. **Mycetes ursinus.** (Nach LEYDIG.)

Die Schläuche werden von einer gemeinsamen Hülle umgeben, welche reichlich glatte Muskelfasern enthält; unter diesen folgt die starke Drüsenschicht, welche dargestellt wird aus traubenförmig gruppierten Bläschen mit feinkörnigem Inhalt. Eine unverästelte Röhre traf OUDEMANS bei Cebus capucinus (Fig. 430); er glaubt sie auch bei Hapale unverästelt. Bei allen andern Genera scheint die Röhre verästelt zu sein: wenigstens trifft dies

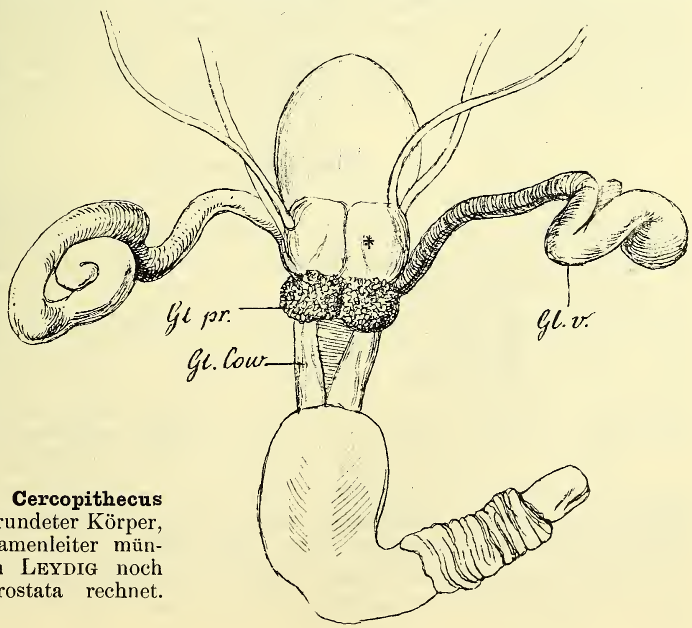


Fig. 426. **Cercopithecus faunus.** * Abgerundeter Körper, in welchen die Samenleiter münden, und welchen LEYDIG noch mit zur Gl. prostata rechnet. (Nach LEYDIG.)

zu bei Cynocephalus, Papio, Macacus, Cercocebus, Cercopithecus und fast sicher bei Hylobates, Simia und Troglodytes. Für Semnopithecus ist es wahrscheinlich. Bei Mycetes ursinus entdeckte Leydig einen Uebergang, indem die Drüse eine nur am Ende gabelig geteilte Röhre darstellt (zitiert nach Oudemans).

Den Bau der Gl. vesiculares fand dieser mit den Beschreibungen Leydigs übereinstimmend; über das Verhalten der Drüsenepithelien bringen beide nichts bei.

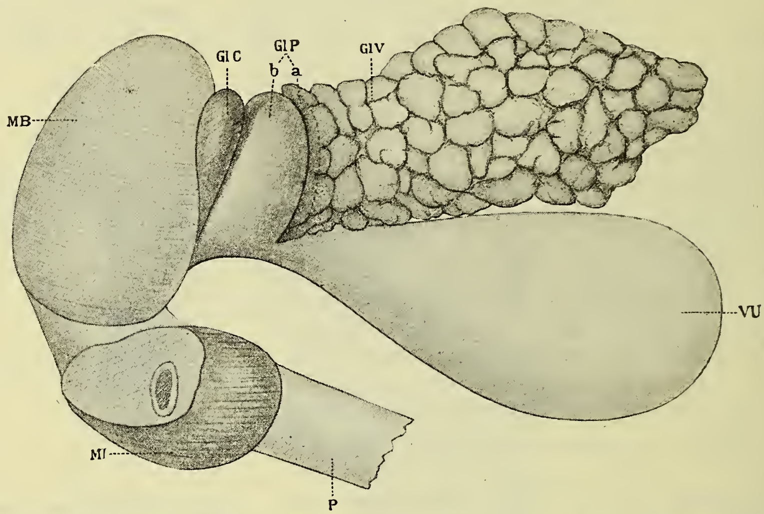


Fig. 427. **Macacus nemestrinus** ♂. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der rechten Seite gesehen. *MB* Musc. bulbo-cavernosus; *MI* M. ischio-cavernosus.

An einem Präparat von Troglodytes niger, welches ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, finde ich zwei mäßig entwickelte Gl. vesiculares, welche mit denen des Menschen große Aehnlichkeit haben (Fig. 428). Auch sie sind nach dem röhrenförmigen Typus gebaut und münden in die Samenleiter aus. Eine weitere Untersuchung war leider nicht zulässig.

Glandula prostata.

Sie finden sich überall in gut entwickeltem Zustande, und bilden nach Oudemans einen einzigen Körper, welcher keine Spur einer Verwachsung aus zwei lateralen Hälften aufweist. Gestalt und Ausdehnung in ventraler Richtung können nach dem Alter der Tiere verschieden sein; zuweilen kommt es zu einer wirklichen Ringbildung um den Anfangsteil der Urethra. Andrerseits beobachtet man bei vielen Affenarten die Bildung zweier übereinander befindlicher Teile, so deutlich bei Cynocephalus hamadryas (Fig. 424) und Cercopithecus faunus (Fig. 426). Diese „lobes accessoires“ werden auch von Cuvier erwähnt und von Owen bestätigt.

Leydig beschreibt die prostatische Drüse bei Mycetes als einfache, ungelappte, nicht dicke Platte, welche die Seitenränder der Harnröhre überragt, aber nicht nach oben strebt, sondern an der untern Seite des Anfangsteiles der Harnröhre bleibt (Fig. 425).

Bei Cynocephalus besteht die Gl. prostata aus zwei, der Lage nach verschiedenen Partien, nämlich aus einer vordern und hintern. Die

vordere bildet einen stark vorspringenden Wulst an der gewohnten Stelle, die Spitze des Wulstes nach vorne, die Basis nach hinten gewendet; die Ecken ziehen sich nach oben aus, um die Harnröhre herum, ohne sich

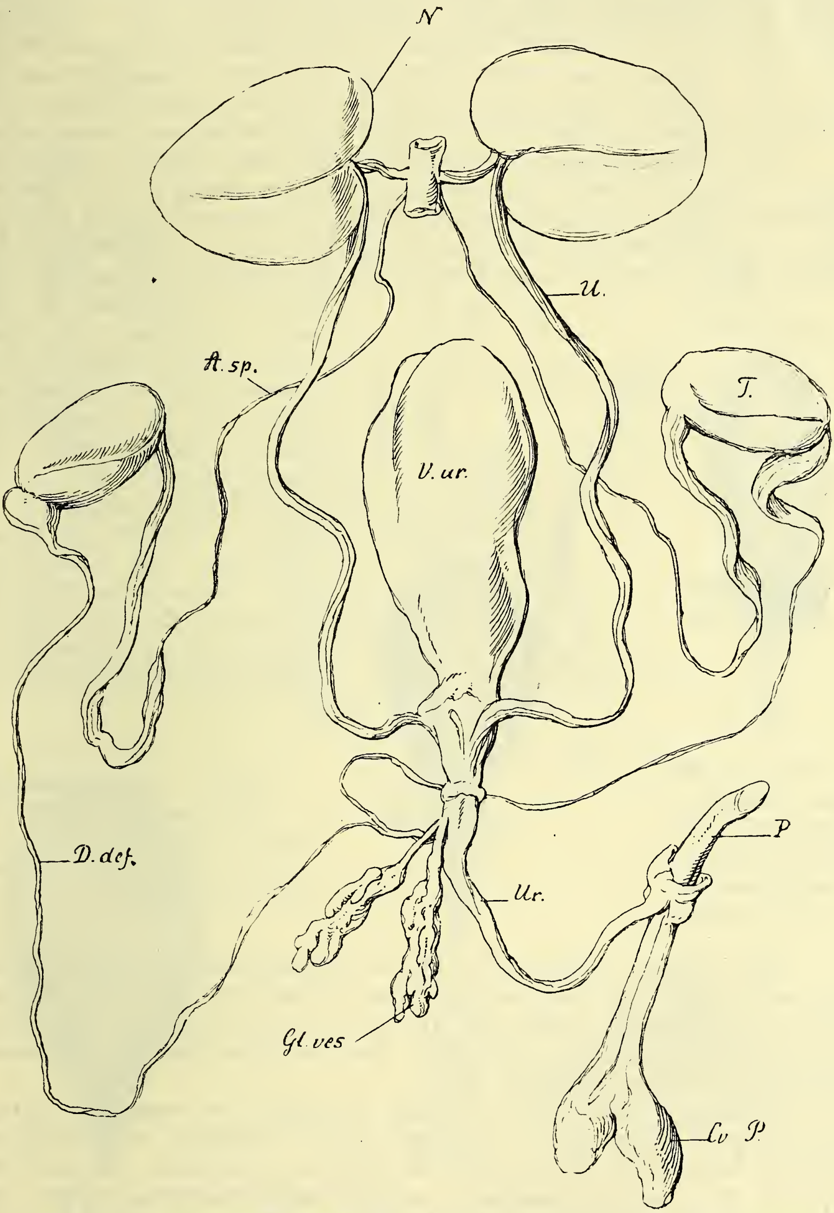


Fig. 428. **Troglodytes niger L.** (1/2 nat. Größe). *A.sp.* Art. spermatica; *Ur.* Urethra; *Cr.P.* Crura penis.

jedoch an der obern Seite der Harnröhre zu erreichen, so daß der mittlere Teil der obern Fläche der Harnröhre von der Prostata unbedeckt bleibt.

Von der vordern Partie ist durch eine tiefe Furche ein hinterer Abschnitt getrennt, welcher als ein vollkommener, am freien Rande mehr-

fach eingeschnittener Ring das vereinigte Ende der Samenleiter und Gl. vesiculares umfaßt und einschließt (Fig 424).

Bei Cercopithecus faunus bildet die prostatische Drüse zwei Paar hintereinanderliegender Hörner, die nach hinten gerichtet sind, und nicht gegen die Harnröhre aufsteigen, so daß diese nur an ihrer ventralen Seite von der Gl. prostata bedeckt ist, Seitenteile und dorsale Wand aber frei bleiben. Das vordere Paar ist das größere und ganzwandig, das hintere kleiner und mehrfach eingekerbt; dieses entspricht wohl dem hintern ringförmigen Abschnitt der prostatischen Drüse von Cynocephalus.

Die „lobes accessoires", welche Cuvier beim Mandrill beschreibt, habe ich schon erwähnt; die prostatische Drüse des Orang ist nach Tysons Abbildung mehr in die Länge gezogen und auch schmäler als die menschliche; sie ist durch eine Längsfurche in zwei Lappen geschieden. Bei Hapale fand Oudemans keinen accessorischen Prostatateil (Fig. 429) und erst bei Cebus sah er die erste Andeutung als eine seichte Linie, welche einen kleinen Teil mit undulirtem Rande von der Hauptmasse abtrennt (Fig. 430); bei Semnopithecus blieb er in dieser Hinsicht im Zweifel, beobachtete aber bei den Cynocephaliden und Cercopitheciden immer eine deutliche Spaltung. Für die ersteren kann ich das aus eigner Wahrnehmung bestätigen (Fig. 431).

Fig. 429.

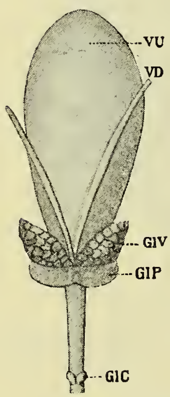


Fig. 429. **Hapale jacchus** ♂. Natürliche Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite.

Fig. 430.

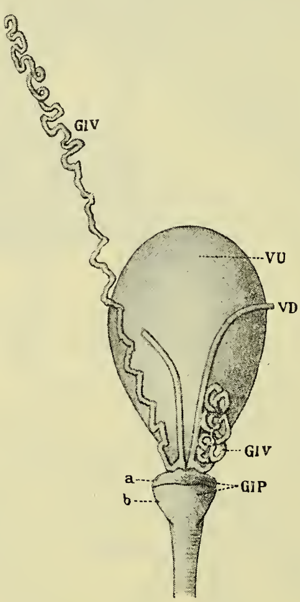


Fig. 430. **Cebus capucinus** ♂. Natürl. Größe. (Nach Oudemans.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite. *a* oberer, *b* unterer Teil der Gl. prostata.

Bei Macacus erythraeus sieht die freipräparierte Gl. prostata aus wie es in Figur 423 dargestellt worden ist; der von den beiden D. ejaculatorii durchbohrte ringförmige Teil a hat mit dem glatten Teil b nur eine schmale Verbindung (Fig. 423); dort aber geht das Gewebe beider Teile ohne Grenze ineinander über.

Anlangend den Bau der beiden Abschnitte, so vermutet Leydig, daß sie bei Cynocephalus nicht gleich sind in Struktur und Funktion; dasselbe beobachtete Oudemans bei Macacus erythraeus. Er fand den lappigen Teil weniger kompakt, und die Acini ein wenig größer; der gelappte, nicht freipräparierte Prostatateil kann leicht mit einem Teil der Gl. vesiculares verwechselt werden. Oudemans läßt es dahingestellt, ob diesen nicht eben auffälligen Unterschieden eine nennenswerte Bedeutung beizumessen sei.

Bei den anthropomorphen Affen, einschließlich Hylobates, kommt nach Oudemans eine Teilung der Gl. prostata nicht mehr vor; der dort

bestehende Zustand ist also ganz dem beim Menschen bestehenden ähnlich. Ueber den feinern Bau finde ich nur bei LEYDIG eine Untersuchung von Mycetes, wo das Drüsengewebe der Prostata in traubenförmig gruppierten Bläschen sich darstellt, die den Ausführungsgängen aufsitzen; bei Cercopithecus scheinen diese Bläschen zu fehlen, und die Drüschen nur aus ästig geteilten und gewundenen Schläuchen zu bestehen.

Fig. 431.

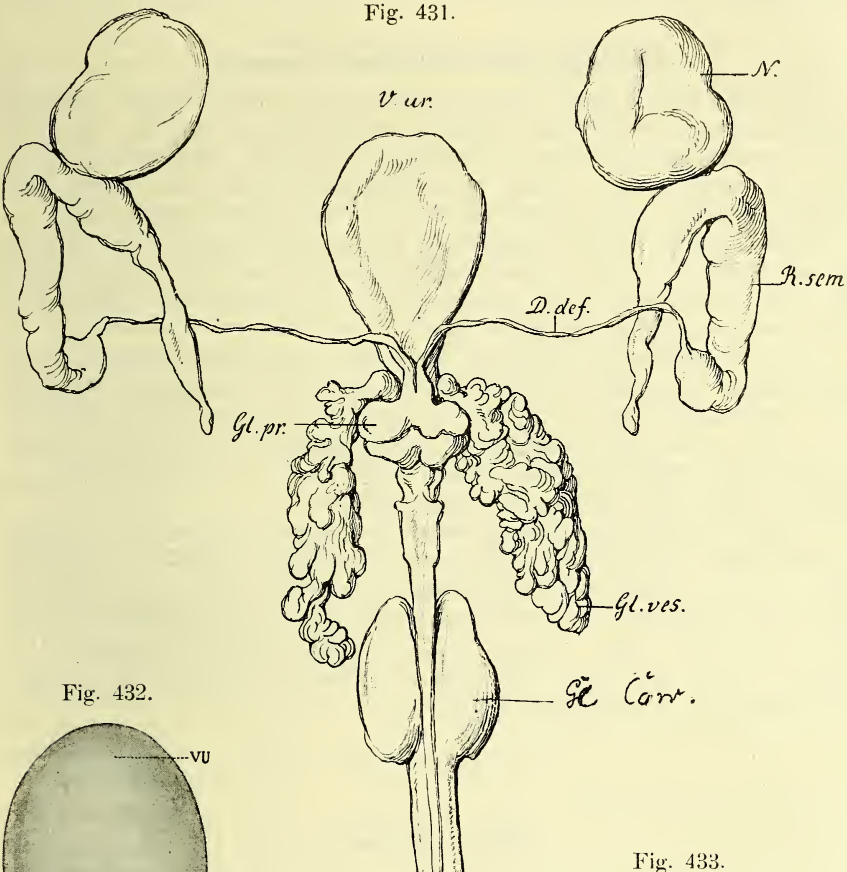


Fig. 432.

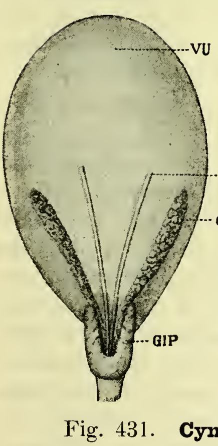


Fig. 433.

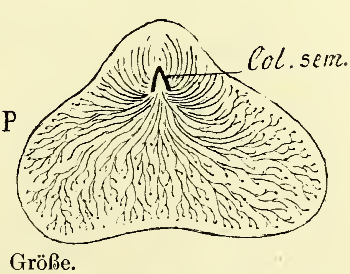


Fig. 431. **Cynocephalus babuin.** $^1/_2$ nat. Größe.

Fig. 432. **Semnopithecus cephalopterus** ♂. Natürl. Größe. (Nach OUDEMANS.) Geschlechtsorgane von der Dorsalseite.

Fig. 433. **Querschnitt durch die Pars prostatica des Urogenitalkanals von Cynocephalus babuin.** *Col. sem.* Colliculus seminalis. (Nach GEGENBAUR.)

Glandulae urethrales.

Ueber sie ist Genaueres nicht bekannt; nach Oudemans sind sie wahrscheinlich noch in einem reduzierten Zustand vorhanden, und finden in den Littreschen Drüsen des Menschen ihre Homologie. Dann würden diese also die Reste einer ursprünglich vorhandenen allgemeinen Drüsenschicht bilden.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi).

Sie sind nach Leydig bei den Affen meist umfangreicher, als beim Menschen (vergl. die hierher gehörigen Abbildungen 425 und 432): so bei Cercopithecus über erbsengroß und rundlich, bei Cynocephalus bohnengroß und länglich-rund, beide von weißgelber Farbe und braungelbem Ausführungsgang. Bei beiden liegen sie frei an der äußern Seite des M. urethralis, zwischen ihm und dem M. bulbo-cavernosus; bei Mycetes sind sie äußerlich nicht sichtbar, sondern hinter dem M. bulbo-cavernosus tief in die Muskelmasse des M. urethralis eingebettet, der dadurch an dieser Stelle eine Hervorragung zeigt.

Die Drüse besteht bei allen drei eben genannten Vertretern aus traubenförmig gruppierten Bläschen, zwischen denen reichliches Bindegewebe sich findet. Die der beiden erstgenannten besitzen nach Leydig eine isolierte, selbständige muskulöse Hülle, die sich auf den Ausführungsgang fortsetzt. Mycetes bedarf dieser Hülle nicht. Der Ausführungsgang mündet in die Pars bulbosa der Harnröhre ein. —

Alles zusammengenommen, sehen wir in dem Verhalten der Anhangsdrüsen bei den Primaten einen gut begrenzten Typus, welcher Verschiedenheiten von nur untergeordneter Bedeutung aufweist. Die Gl. vesiculares stellen bald einfache bald verästelte Schlingen dar; charakteristisch ist auch das Fehlen oder Bestehen einer Teilung der Gl. prostata. Die Cowperschen Drüsen sind zwar größer als beim Menschen, klein jedoch im Vergleich zu den übrigen Säugern.

Homo sapiens.

Ueber die in neuerer Zeit viel umstrittenen Tysonschen Drüsen beim Menschen haben neben Graff besonders Claus Müller, Tandler und Domény Untersuchungen angestellt. Cl. Müller gibt eine gedrängte Geschichte dieser Drüsen, und zusammenfassend auch die Ergebnisse der neuesten Forschung. So konnte Sprunck im Jahre 1897 weder an der Glans noch an der Innenfläche des Praeputiums Talgdrüsen finden, und behauptet, daß ein Teil der Autoren, Littre nachfolgend, die Koronarpapillen der Glans für Drüsen gehalten habe. Andere wieder haben wohl die papilläre Struktur der vermeintlichen Drüsen erkannt, dagegen die Epidermiseinsenkungen zwischen den Papillen für Talgdrüsen gehalten.

Kölliker fand dementgegen in 850 Schnitten 28 Drüsen, die sich als tubulöse, teils unverästelte teils mehr oder weniger verästelte Talgdrüsen darstellen. Der Sitz derselben sollte im Sulcus coronarius und am innern Präputialblatt sein.

Auch Schweigger-Seydel beobachtete unter mehreren Neugebornen und 7 Erwachsenen bei letzteren nur einmal an der Spitze der

Glans mehrere einfache, mit Talg gefüllte Drüsenbälge, wonach an dem Vorkommen von Eicheldrüsen nicht mehr gezweifelt werden kann.

Graff konnte an der Glans des Menschen Drüsen nicht nachweisen, will aber bei diesem und einer großen Anzahl Säuger „in unmittelbarer Nähe des Orificums“ zahlreiche, sowohl acinöse wie tubulöse Drüsen gesehen haben. (Es ist wohl der Uebergang des äußern in das innere Präputialblatt gemeint.)

Tandler und Domény fassen die Resultate ihrer Untersuchungen dahin zusammen, daß das Vorkommen von Talgdrüsen an der Glans des Menschen zu den seltensten Ausnahmen gehöre — sie beobachteten nur einmal am Frenulum eine solche. Lang findet hierin die so äußerst seltene Erkrankung der Glans begründet — er selbst habe nur einmal einen Comedo auf der Glans gesehen.

Alles zusammengenommen, steht gegenwärtig die Frage so, daß ein Teil der Autoren das Vorkommen von Drüsen an der Glans und an der Innenfläche des Praeputiums völlig leugnet; ein anderer, nämlich Littre, Morgagni, Burkhardt, Krause, Arnold, Kölliker und Hyrtl für das regelmäßige Vorhandensein von Drüsen an den genannten Stellen eintritt, während der dritte Teil, nämlich Haller, Schweigger-Seydel, Graff und Tandler u. Domény das vereinzelte Vorkommen von Drüsen am Praeputium und der Glans nicht ableugnet, ein regelmäßiges oder auch nur häufiges Vorhandensein derselben aber bestreitet.

Claus Müller untersuchte nun 1902 nicht weniger als 13 Objekte vom Menschen und zwar von Erwachsenen und Kindern, auch Neugebornen aus den verschiedensten Gegenden an der Glans und am Praeputium in Serien und fand, daß am visceralen Blatt des Praeputium in der Nähe des Orificum Drüsen vorkommen, „daß dieselben aber äußerst selten, und daß früher vielfach Epitheleinsenkungen und Krypten fälschlich für Drüsen angesehen worden sind“.

Das Vorkommen derselben an der Glans bezeichnet er als sehr unwahrscheinlich, betont wiederholt, daß die Koronarpapillen durchaus nichts mit Drüsen zu tun haben, und daß das Smegma kein Drüsensekret ist, sondern aus abgeschilferten Epithelien besteht.

Bonnet macht auf die Abhängigkeit der Talgdrüsenentwicklung von der äußern Wurzelscheide der Haare aufmerksam. Dazu bemerkt Kölliker, daß die letztern sich zurückbilden können, während die Drüsen sich weiterentwickeln. Vielleicht ist hierin der Grund für die individuellen Schwankungen im Vorkommen und Fehlen der Präputialdrüsen bei den einzelnen Individuen zu suchen; vielleicht liegen auch, wie Stieda meint, Rassenunterschiede vor.

Auch Saalfeld gibt eine sehr vollständige Literatur der Tysonschen Drüsen und betont, daß die erste Nachricht über sie nicht von Tyson selbst, sondern 1694 von Cowper herrührt. Er fand in seinen Schnittserien der menschlichen Glans Drüsen in geringer Zahl von der zweifellosen Dignität der Talgdrüsen, die von denen der Haut nur durch ihre Kleinheit, ihre geringe Zahl und ihren Sitz an einer haarlosen Stelle abweichen — sie haben die größte Aehnlichkeit mit den Talgdrüsen der Nymphen.

Hierzu im Gegensatz sah er bei der Untersuchung von 13 Clitorides von Frauen in 865 Schnitten nicht eine einzige Drüse.

Tandler und Domény haben bei einer größern Anzahl menschlicher Embryonen beiderlei Geschlechts, auch Neugebornen, Glans und Clitoris untersucht, und kommen zu folgenden Resultaten:

„Die anfangs bei beiden Geschlechtern ganz gleichartig gestaltete Oberfläche der Glans penis resp. clitoridis ist mit der Innenfläche des Praeputium durch eine solide Epithelmasse verbunden, die sich erst ziemlich spät löst. Die ehemals glatte Oberfläche der Glans bekommt Papillen und Vertiefungen, von denen einzelne sich zu Krypten ausbilden. Dabei ist zu bemerken, daß die Gl. clitoridis mehr den embryonalen Charakter beibehält. Die im Präputialraum beider Geschlechter (cf. SAALFELD!) vorkommenden Drüsen sind histologisch echte Talgdrüsen; sie variieren an Zahl und Größe bei verschiedenen Individuen außerordentlich; die Krypten (sog. Tysonsche Drüsen) aber sind ein regelmäßiger Befund bei allen Individuen."

Untersuchungen über die übrigen accessorischen Geschlechtsdrüsen beim Menschen sind so zahlreich, daß es den Rahmen dieser Abhandlung übersteigen würde, wollte ich sie sämtlich aufzählen und besprechen; ich werde nur darauf zurückkommen in gewissen Fragen physiologischer Natur, und in Bezug auf anatomische und histologische Einzelheiten nur diejenigen aus neuerer Zeit berücksichtigen. Es war mir Gelegenheit geboten, die Anhangsdrüsen an den Geschlechtsorganen eines Hingerichteten etwa zwei Stunden nach dem Tode zu konservieren, und habe ich daraus Anlaß genommen, meine histologischen Befunde mit denen neuerer Autoren zu vergleichen.

Glandulae ductus deferentis (ampullarum).

In der Adventitia der Ampulle fand ich sehr reichliche Gefäße und Bündel markloser Fasern, dagegen keine Nervenzellen; der erste Anblick eines Querschnittes lehrt, daß inmitten der Muskelwand des Samenleiters drüsige Elemente eingesprengt sind, ohne jedwede Vermittlung anderer Gewebe und ohne Abgrenzung durch eine besondere Propria oder Basalmembran. Sie stellen sich dar als vereinzelte große, durch Sekret erfüllte Höhlen, deren Drüsenepithel durch Sekretdruck sich abgeflacht zeigt, die aber durch eine schmale, halsartige Verengerung in Verbindung stehen mit Gruppen von andern, zwischen Mucosa und Muscularis gelegenen Drüsenschläuchen; jeder einzelne derselben wird im Querschnitt umgeben von einem feinen fadenartigen Bindegewebssaum, welcher meist eine Kapillare mit sich führt und anstatt der Propria zu dienen hat. In diesem spärlichen Bindegewebsgerüst finden sich lange, spindelförmige, mit gelblichem Pigment erfüllte Zellen. Die Epithelien, welche streckenweis den Kapillaren direkt aufzusitzen scheinen, sind denen der noch zu beschreibenden Gl. vesiculares gleich, doch fand ich sie am distalen Ende gegenüber den mehr keulenförmig abgerundeten der letztgenannten Drüsen rechteckig begrenzt. Es handelt sich um große, kubische Zellen, deren bläschenförmige Kerne zwei Dritteile des Zelleibes erfüllen. Das Protoplasma erweist sich gleichmäßig grob gekörnt, doch vermochte ich ein Fadengerüst nirgends zu erkennen. Dagegen kommen große Sekretvakuolen zur Ansicht. In den Ausführungsgängen ist der Zellbesatz durch den Sekretdruck auf einen schmalen, linearen Streifen geschwunden und die Kerne haben Stäbchen- bis Halbmondform angenommen. Wie sehr die letzteren an den Vorgängen der Sekretion beteiligt sind, ersieht man an ihren Veränderungen, indem sie teils wasserhelle Bläschen vorstellen, in denen von einem Chromatingerüst kaum etwas zu erblicken ist, teils in Eisen-Alaun-Hämatoxylin sich wenig entfärben, und demnach noch viel Chromatin enthalten, und endlich nur helle Zonen aufweisen, wo dann der Nucleolus, den ich nur in der Einzahl angetroffen habe, dicht der Kernmembran anliegt. Zuweilen finden sich auch Zellen, deren

großer Kern quer oder schräg zur Zellachse steht; man sieht sie vorzugsweise in den übrigens mit einem, dem Drüsenepithel gleichen, bekleideten Ausführungsgängen. und wird man diese Lageveränderungen auf den Sekretdruck zurückführen müssen. Ferner fand ich hier vereinzelte Zellen von kolossaler Ausdehnung, etwa von der 3—4fachen Größe der übrigen, welche sich ausnahmen wie helle Blasen, mit großem, ebenfalls aufgehelltem Kern, der einen Nucleolus aufwies; man wird sie aufzufassen haben als einzellige Drüsen*).

Sehr auffallend war mir, in den Drüsenbuchten der Ampulle dieses erst 32jährigen, sonst gesunden Mannes keine Spur von Sperma aufzufinden; in den Ampullen der höhern Säuger habe ich es nie vermißt. Die Spermatogenese war lebhaft im Gange.

Nach Pallin hat die Ampulle des Samenleiters beim Menschen gewöhnlich einen gewundenen Hauptgang, der aber auch spindelförmig angeschwollen sein und gerade verlaufen kann. Sie wird von demjenigen Teil des D. deferens gebildet, von dem die Gl. vesicularis abgeschnürt wurde.

Glandula vesicularis (Samenleiterblase R.).

Neuere Untersuchungen über Struktur und Entwicklung der Samenblasen des Menschen sind durch Pallin an Celloidin-Korrosionspräparaten unternommen worden. Er fand am vollentwickelten Organ große individuelle Schwankungen, und unterscheidet zwei Hauptgruppen, eine mit schwach gewundenem, und eine zweite mit stark gewundenem Hauptgang. Die erstere, welche zugleich nur schwach entwickelte Divertikel aufweist, ist als die ursprüngliche zu betrachten, von der die übrigen Formen abzuleiten sind. Sie entstehen im dritten Monat durch Abschnürung hohler longitudinaler Falten an den Wolffschen Gängen. Zu Ende des vierten Monats beginnt die Entwicklung der Divertikel; im Anfang des sechsten haben sie ihre bleibende Form und Lage bekommen.

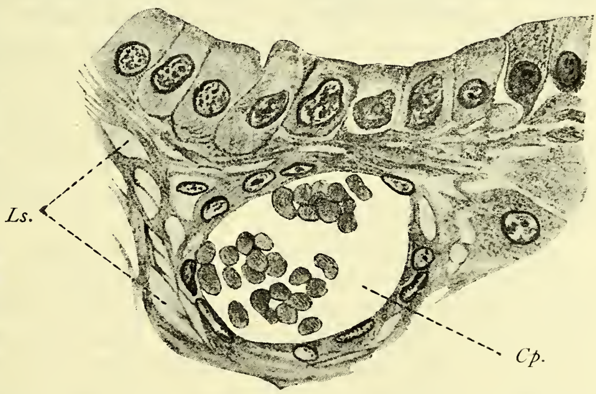


Fig. 434. **Epithel aus der Glandula vesicularis eines 32jährigen Hingerichteten.** *Ls.* Lymphspalten; *Cp.* Kapillaren. W. Ok. 4, hom. Imm. 1/34.

Ich hatte Gelegenheit, das frisch konservierte Organ eines Hingerichteten zu untersuchen, und gebe hier die Abbildung eines Schnittes durch die Wand (Fig. 434). Das Epithel erwies sich als ein regelmäßig cylindrisches, dessen meist mit mehreren Nukleolen versehene Kerne im untern Dritteil der Zellen ihre Lage haben. Letztere lassen deutlich sekretorische Veränderungen erkennen. Eine Basalmembran ist nicht vorhanden, vielmehr sitzen die Zellen dem von Lymphspalten reich durchzogenen Bindegewebe direkt auf; zuweilen stehen sie auch unmittelbar auf der Wandung einer Kapillare (Fig. 434 *Cp*).

*) Felix findet die Wand der Ampulle mit zwei Arten von Drüsen ausgekleidet, kleinen, verästigten tubulösen, und größeren, mit lakunenartig erweiterter Richtung und engen Ausführungsgängen. (1901.)

Glandula prostata.

In der neueren Literatur über dieses Organ ist unter andern bemerkenswert die von Rüdinger dem Münchener ärztlichen Verein gewidmete Festschrift über Prostata, Vesicula prostatica und Ductus ejaculatorii, welche unter Berücksichtigung des bisher darüber Bekannten, Bau und Anordnung des Organes eingehend behandelt. „Weder ein Organ der Genitalsphäre noch ein anderes Eingeweide schließt eine so große Zahl von Muskelfasern auf engbegrenzter Stelle in sich ein, wie die Prostata, besonders dann, wenn die Drüsensubstanz den Muskellagen untergeordnet ist.“ Das letztere ist mit Bezug auf die schon von Kölliker hervorgehobene Tatsache gesagt, daß zwischen der Verteilung des Fasergerüstes und der eigentlichen Drüsensubstanz bei den einzelnen Individuen Unterschiede bestehen, auf Grund welcher entweder das eine oder die andere überwiegen kann. Rüdinger hat drei mögliche „Centra“ als Ausgangspunkt für die Platten des Fasergerüstes festzustellen vermocht; bei kräftiger Entwicklung der Vesicula prostatica gehen sie von der Wandung dieses Organes wieder zur Peripherie der Drüse, um sich hier mit der äußern Hüllschicht des Organes zu vereinigen; teilweise nehmen sie auch von der Umhüllung der Harnröhre ihren Ursprung, und endlich kann als Zentralstelle irgend eine drüsenfreie Region auftreten. Durch die gegenseitige Verbindung dieser Balken und Platten entstehen dann unregelmäßige Hohlräume, in welchen die drüsigen Elemente ihre Lage haben. Glatte Muskelfasern finden sich auch in den feinsten Septen. Im übrigen läßt die glatte Muskulatur insofern eine gewisse Regelmäßigkeit der Anordnung erkennen, als sie um die nach der Peripherie zu dendritisch verästelten Ausführungsgänge und um größere Drüsengruppen konzentrische Ringe und stärker ausgebildete Schleifen bildet, welche durch ihre Konstruktion einen starken konzentrischen Druck auszuüben imstande sind. Durch die Beimengung der gestreiften Fasern des Sphincter vesicae externus vermutet Rüdinger hier eine Anordnung, welche für physiologische Fragen von hoher Bedeutung ist: „willkürliche und reflektorische Kontraktionen mögen hier in ähnlicher Weise zusammenspielen, wie am Anus und an der Uebergangsstelle des Schlundkopfes in den Oesophagus“.

Bei der Untersuchung von Querschnitten ergibt sich neben dem Verhalten der Muskellagen auf den ersten Blick die eigentümliche baumartige Verästelung der Ausführungsgänge, deren blinde Enden das eigentliche Drüsenlumen bilden, oder, wie Rüdinger es ausdrückt: die einzelnen Acini sind durch die ganze Drüse hindurch an den kleinen Aestchen der Gänge angebracht, so daß an allen Stellen eines Querschnittes Drüsenbläschen und Gänge beisammen beobachtet werden. Hierin beruht die Schwierigkeit, die Drüse einer der herkömmlichen Typen unterzuordnen: die meisten Untersucher sprechen sie als acinöse, bzw. alveoläre Drüse an, während andere ihren tubulären Charakter hervorheben; die Wahrheit liegt in der Mitte, und wir müssen der Gl. prostata des Menschen in dieser Hinsicht eine Sonderstellung einräumen.

Was das Vorhandensein einer selbständigen Tunica propria anlangt, so wurde es schon von Langhans bestritten und Rüdinger bestätigt, daß das Epithel direkt den bindegewebig-muskulösen Bälkchen des Gerüstwerkes aufsitze; allerdings spricht er mehrmals von der „Schleimhaut“, welche sich in den Ausführungsgängen in Falten legt, und muß demnach noch ein Stratum annehmen, welches das Epithel mit den Flächen der

Gerüstbälkchen verbindet; und zwar darf diese Verbindung keine feste sein, da sonst eine ergiebigere Faltenbildung wohl nicht möglich wäre. Aber das steht wieder nicht in Einklang mit dem, was er (p. 10) über das Verhältnis sagt: „Dasselbe (das Epithel) sitzt direkt auf der Bindesubstanz und erzeugt an dieser Unebenheiten, welche den Zellen konform sind.“ Aehnlich äußerte sich auch LANGHANS, welcher die Begrenzung des Drüsenacinus nach Entfernung des Epithels gezähnelt fand. Nach meinen eigenen Beobachtungen gibt es zwischen Epithel und der Bindesubstauz des Fächerwerkes eine Grenzlamelle, welche sich mir als strukturlos herausgestellt hat, die indes häufig von bluthaltigen Kapillaren durchbrochen wird, auf deren Wänden die Zellen dann scheinbar direkt aufsitzen. Wenn man die Schnitte mit Biondilösung behandelt, so hebt sich diese Lamelle durch tiefrote Farbe deutlich von der Umgebung ab (Fig. 435). Diese Membran ist es auch, welche die feinen Fältelungen in den Ausführungswegen zustande bringt, auf denen das Epithel büschelförmig steht, und welche hie und da als sog. Epithelleiste weit in das Lumen vorspringt. Ob man sie eine Schleimhaut nennen darf, steht dahin — ich habe auch mit den besten Immersionssystemen eine Struktur an ihr nicht entdecken können. BÖHM und v. DAVIDOFF geben zu, daß die „vorhandene“ Membrana propria nur schwer nachzuweisen ist.

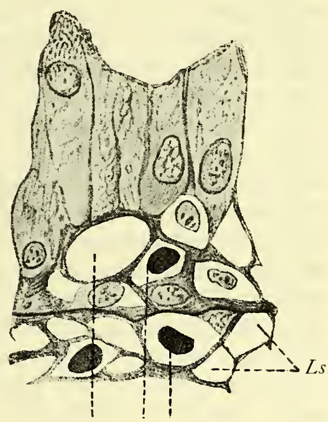


Fig. 435. **Epithel aus der Glandula prostatae eines 32jährigen Hingerichteten.** *Ls.* Lymphspalten; *Cp.* Kapillaren. W. Ok. 4, hom. Imm. 1/34

In Bezug auf die viel umstrittene Frage des Drüsenepithels kann ich mich den Befunden von W. KRAUSE, LANGHANS und RÜDINGER durchaus anschließen: es handelt sich um ein zweischichtiges Epithel, dessen basale Lage im allgemeinen von hellen rundlichen Zellen gebildet wird, während die dem Drüsenlumen zugekehrte Schicht aus schmalen, mittelhohen Cylinderzellen besteht, deren distales Ende ich meist abgerundet fand, so daß der Zellbesatz etwas Palissadenähnliches hatte*). In der basalen Zelllage, deren Individuen wir wohl als Jugendformen oder Ersatzzellen ansprechen müssen, fand ich einen besonders großen, rundlichen Kern; derjenige der Cylinderzellen lag meistens im untern Dritteil des Zelleibes, und hatte ein helles, bläschenförmiges Ansehen. Entfärbung nach Eisen-Hämatoxylinbehandlung war sehr gleichmäßig, Kernstrukturen jedoch nicht erkennbar; das Chromatin präsentierte sich in unregelmäßigen Körnchen und Klumpen, Nukleolen sind nur mit Schwierigkeit zu unterscheiden. Das Zellprotoplasma bietet den Anblick eines in Biondi prächtig rot gefärbten Filarnetzes, dessen weiten Maschen Körnchen bergen, die sich

*) Hier möchte ich jedoch bemerken, daß die basale Zellschicht sich keineswegs regelmäßig findet, sondern daß sie in meinen Präparaten (von einem 32jährigen gesunden Mann) streckenweise fehlte, und oft nur durch vereinzelte Zellen repräsentiert wurde. Das haben wohl auch BÖHM und v. DAVIDOFF gemeint, wenn sie sagen: „Das Drüsenepithel ist ein einschichtiges kubisches, wurde aber auch als ein zweizeiliges angetroffen.“

nach dem distalen Zellende zu verdichten (Fig. 435). Sekretkapillaren konnte ich nicht wahrnehmen. Das Epithel der Ausführungsgänge weicht von dem der Acini wenig ab: ich fand die Cylinderzellen im allgemeinen etwas niedriger, und zwar um so mehr, je weiter der Gang war. Hier beobachtete ich wieder in der basalen Lage jene großen, blasigen Zellen von wasserhellem Inhalt, welche nur undeutliche Reste eines Kernes besitzen und unregelmäßig zerstreut liegen; es wird sich bei ihnen um sekretorische Vorgänge von großer Energie handeln, und sie dürfen wohl als einzellige Drüsen aufgefaßt werden. Sonst habe ich nennenswerte Unterschiede hinsichtlich der Zellauskleidung zwischen Drüsenbläschen und Ausführungsgängen nicht wahrnehmen können. Rüdinger gelangt zu demselben Ergebnis, wenn er sagt: „Der vorherrschende Unterschied zwischen beiden besteht nur darin, daß die Gänge bis zu ihren Mündungen in die Harnröhre eine reichere, nicht verstreichbare Faltenbildung nachweisen lassen, als die Drüsenbläschen“. Langhans hat das Verhältnis schon vor 20 Jahren richtig wiedergegeben in den Worten: „Wir finden keinen Unterschied zwischen dem Epithel der sogenannten Ausführungsgänge und den Acini“; „jedenfalls nehmen diese Drüsen eine sehr isolierte Stellung ein in der Reihe der Drüsen unseres Körpers, denn bei keiner Drüse ist bis jetzt ein zweischichtiges Epithel bekannt“; ein gleiches findet sich nach Schwalbe nur im Ausführungsgange der Brunnerschen Drüsen. Böhm und v. Davidoff nennen die Gland. prostata eine „zusammengesetzte alveoläre“ Drüse; wenn man nun, so meine ich, die Ausführungsgänge in Bezug auf die nicht in Zweifel zu ziehende sekretorische Betätigung des Epithels und auf das vermeintliche Fehlen der Membr. propria der Drüsenalveolen, die im Grunde genommen nichts als deren blinde Endigungen sind, so ganz gleichstellt, so vermag ich die Notwendigkeit einer künstlichen Trennung zwischen beiden nicht einzusehen, sondern möchte das Ganze für einen verästelten Drüsenschlauch halten, wie denn letztere ja auch entwicklungsgeschichtlich aus soliden, später hohl werdenden Epithelsprossen entstanden sind. Man sollte als Ausführungsgang doch nur charakterisieren, was mit einem vom Drüsenepithel verschiedenen — nicht sezernierenden — indifferenten Schutzepithel bekleidet ist, oder sich sonst als besonderes Gebilde vom Körper der Drüse absetzt; da dieser Unterschied zwischen Drüsenalveolen und Ausführungsgängen der Gl. prostata nach den übereinstimmenden Ergebnissen aller Untersucher nicht gefunden werden kann, so darf man denen nicht ganz Unrecht geben, welche die Drüse dem rein tubulösen Typus unterstellen. (Das hier Gesagte gilt auch für die Prostata der Equidae.) Durch stärkere muskelhaltige Faserumhüllung heben sich die an Größe verschiedenen, schwach gekrümmten „Ausführungsgänge“ allerdings präziser aus dem übrigen Gewebe hervor, und Rüdinger gibt die Zeichnung kolossaler, weit in das Lumen vorspringender Epithelleisten, welche an die ähnlichen Verhältnisse der Eileiter erinnern. Allein das ist meines Erachtens kein Grund, diese „Gänge“ als etwas Besonderes hinzustellen, da die Wand eines Drüsenschlauches mit dem Wachsen des lichten Raumes auch dem größern Sekretdruck ausgesetzt ist, und demgemäß stärker, bzw. mit kräftigeren Austreibungsmitteln versehen sein muß.

Interessant ist die von Rüdinger hervorgehobene Abhängigkeit der Größenentwicklung des Colliculus seminalis von den Ausführungsgängen der Vorsteherdrüse, deren große Anzahl ihn nach Svetlin überhaupt erst zustande kommen läßt.

In den Straßen des intermuskulären Bindegewebes sowohl als auch in der äußern Hülle der Gl. prostata sah ich mächtige, dickwandige Arterien verlaufen; daneben zahlreiche und starke Bündel markloser Fasern, in deren Verlauf Nervenzellen eingestreut sich fanden.

Luschka beschrieb eine auf der Vorderwand der Harnröhre gelegene isolierte, aberrierte, prostatische Drüse, welche durch einen Sehnenfaden mit dem Detrusor urinae zusammenhängt, die aber wegen ihrer nach vorn gerückten Lage nicht mehr in die Urethra selbst, sondern mit 4 Ausführungsgängen in eine Fistel einmündet, welche auf dem Dorsum des Penis vor den Schamhaaren sich eröffnet. Er hat hiervon eine Zeichnung gegeben und auch das Sekret auf seine chemischen Bestandteile geprüft. Nach umfangreichen Untersuchungen von Reliquet und Guépin jedoch umkleiden die Läppchen der prostatischen Drüse beim Menschen ausschließlich den hintern Teil der Harnröhre; an der vordern Seite finden sich nur Schleimdrüsen, und halten sie deshalb das Vorhandensein eines vorderen Prostatalappens für hypothetisch. Neben andern schließen sie auch aus dem chemischen Verhalten des Sekrets, daß das von Luschka beschriebene Mittelstück der Prostata eine Schleimdrüse gewesen sei.

Nach C. Mansell Moullin hängt die Existenz eines sog. „mittleren Prostatalappens" ab von der Ausdehnung der Displacierung des ursprünglichen Entstehungsortes der Drüsen. Solange dieselben auf den Sinus prostaticus beschränkt sind, gibt es keine mittlere Portion, sondern nur zwei seitliche. Zuweilen aber ist eine größere oder geringere Anzahl Läppchen nach der Blase zu verlagert, und diese erreichen nicht selten hinten die Mittellinie und formen dann einen mehr oder weniger deutlichen Mittellappen, der gewöhnlich auf die Hinterwand der Urethra beschränkt bleibt.

Ich gedenke noch jener eigentümlichen Bildungen, die der Vorsteherdrüse allein anzugehören scheinen, welche aber nicht nur dem Menschen zukommen, sondern auch in den prostatischen Drüsen einiger Tiere, u. a. des Kaninchens, Hundes und des Pferdes, wenn auch im Bau abweichend, gefunden wurden, nämlich der Konkremente oder sog. Prostatasteine. Wenngleich diese durch ihre teilweise Amyloidreaktion interessanten Corpora amylacea im höhern Lebensalter und besonders bei Prostatahypertrophie stärker hervortreten und in einzelnen Exemplaren bis zu Erbsengröße anwachsen können, so kommen sie doch auch bei jungen Individuen vor. Rüdinger traf sie bei einem Lebensalter von 20 Jahren schon reichlich an als geschichtete gelbe Kugeln, und ich vermißte sie in dem Organ eines 32jährigen Mannes in keinem Schnitte. Sie besitzen sämtlich den bekannten Bau und stellen konzentrische, um einen kleinen Kern gelagerte Ringe vor; nicht selten entsteht am Rande eines solchen Gebildes ein neues Zentrum und zuweilen sieht man zwei Konkremente zu einer Masse vereinigt, so daß sie das Aussehen gewisser Kernteilungsfiguren bekommen. Bei einzelnen hatte ich den Eindruck, als ob sie ganz aus zusammengesinterten Epithelien entstanden seien; nicht selten hängen degenerierte Zellen an ihrer Peripherie. Es finden sich die Prostatasteinchen in jedem Gebiet der Drüse und Rüdinger sah sie in den weiten „Ausführungsgängen" als unregelmäßig geformte, große Stücke auftreten, welche jedoch auf die Ausdehnung des Raumes keinen Einfluß haben. Auf dem Wege bis zu den Ausführungsgängen werden sie allmählich größer, um dann wahrscheinlich durch die Harnröhre sporadisch abzugehen. Aus welchem Materiale die erste Anlage

entsteht, ob hier Zellkerne oder Protoplasmamodifikationen in Frage kommen, ist noch fraglich; RÜDINGER hatte nicht den Eindruck, als stammten sie von gleichartigen Gebilden ab. ORTH faßt sie auf als Niederschläge des Sekretes, und hält die Inkrustation mit Kalksalzen, wodurch sie zu Prostatasteinen erst werden, für eine nachträgliche. Und diese Anschauung dürfte auch um deswillen die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben, da es ja nur organische Teile sein können, welche die bekannte Amyloidreaktion geben.

C. MANSELL MOULLIN glaubt sie entstanden durch eingedicktes Sekret, und fand in recht alten bis zu 92 % anorganischer Substanz. Sie wurden auch von NAKASIMA bei Erwachsenen sehr zahlreich beobachtet, und zwar in der Nähe der Ausmündungen reichlicher, als in den peripherischen Teilen der Drüse. Bei zwei Acini von gleichem Durchmesser hatte der eine nur ein einziges, der andere 13 kleinere Konkremente. Bei Kindern vermochte er deren nicht aufzufinden. Auch sah er sie, wie KÖLLIKER, in den kleinen Drüschen der Vesicula prostatica.

Wie über die Samenblasen, so hat PALLIN auch über die Entwicklung der prostatischen Drüse beim Menschen Untersuchungen an Korrosionspräparaten angestellt und nach Homologien der Prostata beim Weibe gesucht. Nach ihm werden die prostatischen Drüsen beim menschlichen Embryo im dritten Monat durch Abschnürung von soliden longitudinalen Falten an der Außenseite der Epithelwand der Urethra angelegt. Er unterscheidet drei Gruppen von Prostataanlagen: eine kranialwärts vom Genitalstrange liegende dorsale, eine zweite, kaudalwärts von ihm belegene dorsale, und eine dritte ventrale. Die beiden erstgenannten Anlagen gehen von den Prostatafurchen aus. Von der ersten Anlage aus wird die Hauptmasse der Basis prostatae gebildet; der Lobus tertius scheint nicht aus einer selbständigen Anlage hervorzugehen, doch können Verzweigungen kranialer Drüsen nach der Mittellinie hin einwachsen, und so das Zustandekommen dieser Drüsenpartie bedingen.

Die seitlichen und hintern Partien der Seitenlappen gehen aus der zweiten Anlage hervor; die Drüsen der dritten nehmen anfangs einen großen Teil der vordern Urethralwand in Anspruch: ihre Anzahl wird aber im vierten Monat der Entwicklung stark reduziert, und sie bilden dann in der Mittellinie einen vordern Lappen, der aber vollständig atrophieren kann.

Die im „untern“ Teil der weiblichen Harnröhre belegenen Drüsen werden durch cranio-kaudalwärts gehende Abschnürung solider longitudinaler Epithelwülste angelegt, und sollen nach PALLIN den kranial gelegenen männlichen prostatischen Drüsen homolog sein. Bezüglich der entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge bei Anlage der Prostatamuskulatur finden wir Angaben bei GEO WALKER, der diese Verhältnisse an verschiedenen Stadien beim Menschen, bei Bos, Canis, Felis, Sus, Talpa, Erinaceus und Cricetus untersuchen konnte.

Die Muskulatur der Prostata stammt von der Längsschichte der Urethra und von der Ringschichte der Harnblase ab. Jedes Läppchen ist von einer Längs- und einer Ringschicht von Muskelfasern umgeben, welche so angeordnet sind, daß sie das Sekret kräftig und schnell austreiben können. Beim ausgewachsenem Tier hängen sie mit denen der Blase und Harnröhre nur unmittelbar zusammen, und können weder die letztere verengern, noch auch als Sphinkter für die Blase wirken.

Das Bindegewebe findet sich ungefähr in gleicher Menge, wie in andern drüsigen Organen, und genügt, unabhängig von den Muskeln

völlig zum stützenden Gerüst für die Drüse. Die vielfach bestrittene Membrana propria unter dem Epithel schildert WALKER als vorhanden und läßt sie aus sehr feinen retikulären Bindegewebsfasern bestehen.

Um die Pars prostatica der Harnröhre findet sich eine Schicht von längsverlaufenden elastischen Fasern; aus deren äußerster Lage gehen Züge zwischen die Ausführungsgänge der Prostata hinein und umschlingen diese in Achtertouren, um endlich in die Drüsensubstanz auszustrahlen. Nach außen von der genannten Längsschicht verläuft eine vollständige Lage zirkulär angeordneter elastischer Elemente, welche ebenfalls in die Drüsensubstanz ziehen, um hier unter dem Drüsenepithel sich in Form eines reichen Netzwerkes zu verbreiten. Außerdem findet sich in der Prostata verstreut adenoides Gewebe.

Die Drüsenzellen sah WALKER von der Art, wie ich sie beschrieben: sie sind in einer Reihe angeordnet, langcylindrisch, sehr protoplasmareich und mit scharfbegrenztem Kern versehen; in ein und demselben Läppchen fand er sezernierende und untätige.

Auch KASUYOSHI NAKASIMA untersuchte (1886) das Verhältnis des Muskelgewebes zu den drüsigen Bestandteilen der Prostata, und kam zu dem Ergebnis, daß die Drüsensubstanz kaum mehr als ein Dritteil oder die Hälfte des ganzen Organes ausmache.

Bezüglich des Verhaltens der animalen Muskulatur, so sah er sie in der menschlichen Prostata in der Art angeordnet, daß sie in der vordern Wand Bogenzüge bildet, die gegen das spitze Ende des Organes hin stärker werden, und je weiternach unten, um so mehr von demselben umfassen; diesen Fasern sind longitudinale Elemente beigemengt, welche an den Seitenteilen der prostatischen Drüse bis zur Basis derselben hinauf reichen. Dagegen fehlen animale Muskelfasern an der hintern Wand der Prostata gänzlich, auch in der Nähe der Urethra.

Bezüglich des Drüsengewebes fand er wie RÜDINGER die Wand der Drüsenbläschen und der Ausführungsgänge in verschiedenen Graden gefaltet, sieht aber im Gegensatz zu ihm diese Falten als zufällige Bildungen an, „hervorgerufen durch starke Retraktionen des Muskelgewebes nach dem Tode". In der Regel beobachtete er das Epithel in Acinis und Ausführungsgängen zweischichtig, eine obere Schicht in Form prismatischer langer Cylinderzellen, darunter solche von rundlichem Charakter. Doch gab es auch Acini, welche von einem einfachen kubischen Epithel ausgekleidet waren — NAKASIMA läßt dahingestellt sein, ob hier nicht ein Artefakt vorliege.

Anlangend die Vesicula prostatica, so kam er zu ähnlichen Resultaten wie RÜDINGER; in allen seinen Präparaten fand er in der Wand desselben kavernöses Gewebe; das zweischichtige Epithel bestand aus Cylinderzellen, welche eine untere Lage kürzerer Ersatzzellen erkennen ließen; die Form der Vesicula ist die eines Y mit nach vorn gerichteten Schenkeln; doch fand er letztere bei einem sechswöchentlichen Embryo nach hinten gerichtet, weshalb er mit RÜDINGER diese Lage für die typische hält.

Sekret der Glandula prostata; Physiologisches.

Obwohl ich bei der Besprechung des prostatischen Saftes vorzugsweise aus dem vergleichenden Gebiete schöpfen muß, so glaube ich doch am zweckmäßigsten an dieser Stelle die Frage im ganzen zu behandeln, da, wie ich vorausschicken will, unsere Kenntnisse über das Sekret der Vorsteherdrüse beim Menschen noch geringfügige sind. Zunächst fehlt

uns jede gut begründete Anschauung über den Sekretionsvorgang selbst: daß die innere, und wahrscheinlich auch die basale Lage der Drüsenzellen in ihrem Verhalten Veränderungen zeigen, welche nur auf sekretorische Vorgänge zurückgeführt werden können, dürfen wir nach dem heutigen Stand unserer histologischen Kenntnisse behaupten; auch Langhans hat die sekretorische Betätigung der innern Zellschicht durch vergleichende Untersuchungen verschiedener Altersperioden festgestellt. Fraglich bleibt jedoch, ob das Sekret durch einen Zerfall der Zellen selbst oder als Produkt ihrer physiologischen Tätigkeit entsteht. Für die erstere Anschauung spricht das stellenweise Vorhandensein einer Schicht von Ersatzzellen und das Vorkommen von Zelldetritus in den Drüsenschläuchen; für die andere der beständige Befund eines intakten Drüsenepithels und die geringe Menge von freiem Sekret. Denn das Bild des Zellzerfalles in einer Talg- oder Analdrüse etwa ist ein ganz anderes als das in einem prostatischen Drüsenschlauch; andererseits habe ich trotz lebensfrischen Materials bei keinem Tier, bei welchem eine der des Menschen ähnliche Prostata vorkommt, nennenswerte Mengen freien Sekretes beobachtet, auch dann nicht, wenn zugleich die Cowperschen Drüsen und die Gl. vesiculares davon strotzten. Hierin und in dem Umstande, daß die Vorsteherdrüse nicht wie die letztgenannten Drüsen einen zentralen Hohlraum besitzt, liegt, meine ich, eine an Gewißheit grenzende Wahrscheinlichkeit begründet, daß die Sekretion eine kontinuierliche nicht sein kann, sondern unter Nerveneinfluß steht. Eine gewisse Stütze findet diese Annahme auch durch Versuche, welche Buxmann am Hunde vornahm; er konnte durch Reizung des zuführenden Nerven mit Induktionsströmen freies Prostatasekret gewinnen. Der betreffende Nerv aber ist, wie der Versuch ergab, zugleich Erektionsnerv, und somit verlaufen zugleich in diesem die Fasern, welche die Austreibung des prostatischen Saftes bewirken. Durch die Erkenntnis gleicher Nervenbahnen für Sekret und Erektion mußte auch die Ansicht Henles, welcher dem prostatischen Sekret Einwirkung auf die Erektion zuschrieb, an Stütze verlieren. Allerdings kann man hier den Einwand nicht zurückweisen, daß die Nervenbahnen möglicherweise nur auf die glatte Muskulatur und nicht auch speziell auf die Gefäße, bezw. das Drüsenepithel einwirken, denn Buxmann sah nur, „daß ihre Reizung das Sekret vortreibt"*). — Ferner untersuchte R. Stilling nach dem Vorgange R. Heidenhains die prostatische Drüse des Kaninchens vor und nach dem Coitus, und fand hierbei wesentliche Veränderungen in den Drüsenzellen, dahin gehend, daß dieselben post coitum kleiner, breiter, heller und auch schärfer begrenzt waren, und daß einige von ihnen offene Becher vorstellen. Dabei sind die Kerne groß, hell, mit deutlichem Nucleolus, viele mehr gegen die Mitte der Zelle hingerückt, und färben sich lebhafter als die rundlichen und ovalen Kerne der ruhenden Drüse. Außerdem beobachtete Stilling an den Zellen der erschöpften Drüse eine Abnahme des eigentlichen Protoplasmas, dagegen Vermehrung des Paraplasma und der Interfilarmasse.

Dadurch dürfte erwiesen sein, daß die Drüse nur während der Erektion bezw. beim Coitus lebhafter sezerniert, und wäre es gezwungen, wenn man hier spezifische Nerveneinflüsse ausschließen wollte.

In neuerer Zeit hat Fürbringer eine genaue chemisch-mikroskopische Analyse des Prostatasekretes gegeben, und betont zwecks dia-

*) Cfr. Arnsteins Referat über Untersuchungen von Timofeew.

gnostischer Sicherstellung vermeintlicher Spermatorrhöen, daß der Nachweis der Böttcherschen Kristalle, bezw. der Spermageruch in einem Harnröhrenausfluß unter allen Umständen die Beteiligung der Prostata bedinge. Inzwischen sind jedoch die erwähnten Kristalle von Schreiner auch aus dem Sekrete des Hodens dargestellt und später von Fürbringer selbst in den Gl. vesiculares gefunden worden, demnach für das Sekret der Vorsteherdrüse nicht charakteristisch.

Die mikroskopischen und chemischen Befunde des prostatischen Saftes verschiedener Tiere, soweit solcher untersucht wurde, habe ich bei Besprechung der einzelnen mitgeteilt. Ausreichende und erschöpfende Untersuchungen in dieser Hinsicht stehen noch aus.

In vergleichender und historischer Beziehung ist bemerkenswert, daß Joh. Müller die Prostata des Hundes und der Katze dem Bau nach mit der des Menschen übereinstimmend hielt, und daß Rudolf Wagner sie denen der Affen und Fledermäuse sehr ähnlich fand. Ein Blick auf die hierüber gegebenen Zeichnungen wird das Unhaltbare dieser Auffassungen dartun.

Auch Geo Walker hat sich mit der physiologischen Bedeutung des prostatischen Sekretes beschäftigt. Nach seinen Erfahrungen sind die Spermatozoen im Hoden und im Kopf des Nebenhodens, wo die Samenflüssigkeit von dicklicher Konsistenz ist, unbeweglich, und werden erst dann beweglich, wenn diese durch den prostatischen Saft verdünnt wird. Die Fortdauer der Bewegung längere Zeit hindurch beruht seines Erachtens darauf, daß der prostatische Saft Stoffe enthält, die entweder erregend auf die Samenfäden wirken, oder Nährmaterial für sie sind. Wenn keine gleichmäßige Mischung zustande kommt, so bleiben dickflüssige Stellen bestehen, in denen die Spermien keine Bewegung zeigen. Beim Hunde, welcher andere accessorische Drüsen des Genitalapparates nicht besitzt, ist die bedeutungsvolle Wirkung des prostatischen Sekretes ersichtlich.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Lebensfrische Organe konnte ich zur Untersuchung nicht erhalten und habe deshalb auf eine histologische Untersuchung der viel bearbeiteten Drüse verzichtet. Ich will jedoch in Kürze hier zusammenstellen, was etwa in den letzten zwei Jahrzehnten über die Drüse Neues gebracht wurde. Die Bulbo-urethraldrüse ist, wie bekannt beim Menschen vielfach sehr unscheinbar und findet sich bei den meisten Säugern stärker entwickelt; Huschke konnte sie bei ersterem oft gar nicht feststellen. Vitalis Müller hat in neuerer Zeit entwicklungsgeschichtliche Daten des extrauterinen Lebens hinsichtlich des Wachstums dieses Gebildes aus der Literatur zusammengestellt, und ist dabei zu dem Ergebnis gelangt, daß Drüsen von 5—6 Monaten des intrauterinen Lebens sich nicht unterscheiden von denen ausgetragener Kinder und daß sie zu dieser Zeit schon funktionsfähig sind. Nach der Geburt bis zum Alter von 9—12 Jahren ist die Volumzunahme der Drüse eine sehr geringe, und erst im Alter von 16—18 Jahren tritt wieder ein rasches Wachstum ein. Im hohen Alter atrophiert sie.

Wie nun die Cowpersche Drüse in der Bartholinischen des menschlichen Weibes ihre Analogie hat, so scheint sie doch bei den Weibchen der übrigen Primaten nicht vorzukommen. Bischoff fand bei den anthropoiden Affen weiblichen Geschlechts, deren Vestibulum vaginae im übrigen erheblich tiefer ist als das des menschlichen Weibes, anstatt der

Cowperschen Drüsen zahlreiche Sinus mucosi; diese sollen die fehlenden oder wenigstens nicht nachweisbaren Drüsen ersetzen. Solche Sinus aber werden beim menschlichen Weibe nicht gefunden.

Bezüglich des Baues ist die Bulbo-urethraldrüse des Menschen von den meisten bisherigen Untersuchern als eine acinöse angesprochen worden: nur FLEMMING und STÖHR unterstellen sie dem tubulösen Typus und VITALIS MÜLLER, schließt sich ihnen aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen an. Zwischengelagertes Bindegewebe und Bündel quergestreifter Muskeln zerlegen das Organ in mehrere Abschnitte, das Stroma ist reich an glatten Muskelfasern, Gefäßen und Nerven. Das ist auch der Grundplan ihres Baues fast durch die ganze Säugetierreihe hindurch. Es gelang MÜLLER nach dem Verfahren von DRASCH bei dem entsprechenden Organ der Katze Nervenfasern um die drüsigen Elemente gruppiert zu sehen; zuweilen hatte es den „Anschein", als treten die Nervenstämme unmittelbar an die feinsten Gänge und die Endkammern selbst heran. Bedeutungsvoll ist, daß nach MÜLLERS Befunden schon bei weiblichen Embryonen von 16 cm Steiß-Scheitellänge an den Drüsenschläuchen Endkammern und in diesen Sekret vorhanden war, und daß bei Thioninbehandlung hier eine deutliche Mucinreaktion eintrat. Die Schleimproduktion bleibt von da ab eine konstante, und so finden sich denn auch in den Drüsentubuli der Erwachsenen beider Geschlechter becherförmige Zellen mit wandständigem Kern und Gianuzzische Halbmonden. Letztere wurden von SCHNEIDEMÜHL, der unter der Leitung SOLGERS arbeitete, auch in den Cowperschen Drüsen des kastrierten Pferdes, des Schweines und des Schafbockes gefunden, ohne daß sie als Produkte schleimiger Metamorphosen von ihm angesehen wären. Ich selbst habe an den Cowperschen Drüsen der von mir untersuchten Tiere mit Thionin fast niemals eine ausgesprochene Mucinreaktion erhalten; die Organe waren allerdings nicht, wie HOJER es will, in 5 % Sublimatlösung fixiert, sondern in gesättigter, was indessen belanglos erscheinen dürfte. Bisher ging die allgemeine Anschauung dahin, daß das Sekret Schleim nicht enthalte, da durch Zusatz von Essigsäure wohl eine Auflösung, aber keine Mucingewinnung erzielt werden konnte. HENLE betont (p. 412): „Schleim ist in dem Sekret der frischen Cowperschen Drüse nicht enthalten." Auch von H. STILLING besitzen wir eine chemische Untersuchung dieses in reiner Form schwer zu gewinnenden Sekrets, und zwar handelte es sich um das des Kaninchens. Der spärliche, klare, neutrale bis schwach alkalische Saft ergab bei Zusatz von Essigsäure keine Gerinnung. Da dem Thionin Zuverlässigkeit bezüglich der Mucinreaktion nicht beiwohnt, so hat der Befund V. MÜLLERS in dieser Frage keine ausschlaggebende Bedeutung. Was über das mikroskopische und physikalische Verhalten des Sekretes der Cowperschen Drüse bei den von mir untersuchten Tieren zu bemerken war, ist zuständigen Orts besprochen worden.

Die kleinen Ausführungsgänge sind beim Menschen mit einschichtig stehendem, kubischem Epithel bekleidet, welches in den weiten Aesten erst cylindrisch, dann zweischichtig und im Hauptausführungsgange mehrschichtig ist; letzterer entsteht durch das konvergierende Zusammentreten der kleinen Aeste an der vordern, innern Fläche der Drüse, nach HENLE jedoch stets außerhalb ihres Bereiches. Die von H. KRAUSE zuerst beschriebene ampulläre Erweiterung des Ganges in der Nähe des Organes bestätigt HENLE, und hält sie nebst den Huguierschen Lakunen und den erweiterten Enden der kleinen Gänge für Reservoire, in denen das konti-

nuierlich abgesonderte Sekret aufbewahrt werde*). Der Hauptgang verengert sich nach Bildung der Ampulle zusehends und mündet in der bekannten Weise aus; er ist längs seinem ganzen Verlaufe mit Schleimdrüsen besetzt.

Braus hatte Gelegenheit, die Bulbo-urethraldrüsen eines 21jährigen Hingerichteten zu untersuchen. Gestreifte und glatte Muskeln dringen in großer Zahl in das Innere der Drüse ein; die Rolle der quergestreiften Muskulatur faßt er so auf, daß sie durch das Ausspritzen des Sekretes „eine Saug- und Druckwirkung auf die hinter dem Schambogen produzierten Elemente der Samenflüssigkeit ausüben, und dadurch eine maximale Ausschleuderung derselben zu Anfang der Ejakulation in Gang bringen“.

Außerdem kommen im Bindegewebe der Drüse zahlreiche elastische Fasern vor. Der Bau ist teils alveolär teils tubulös, die Endkammern verzweigen sich und können miteinander anastomosieren. Hauptausführungsgang und kleinere Sammelgänge sind lakunär erweitert. Das Drüsenepithel ist einschichtig, die Zellen niedrig; jedoch kommen auch Kerne vor, welche denen der Korbzellen in den Alveolen anderer Drüsen ähnlich sehen. Schaltstücke und Sekretröhren mit gestricheltem Epithel fehlen. Das der sezernierenden Endkammern unterscheidet sich vom Epithel der Gänge durch den andern Farbenton, den sein Plasma bei verschiedenen Färbemethoden annimmt, auch durch Form und Lage der Kerne. An der Wand der Endacini liegen meist sekretleere Zellen mit rundem Kern und dunklerem Plasma. Die Epithelien der Ausführungsgänge können sich, wie dies beim Pankreas beobachtet wird, zuweilen in das Lumen der Endkammern fortsetzen. Die Zellen der letztern sehen Schleimzellen sehr ähnlich; hier finden sich auch Sekretkapillaren, welche seitlich zwischen die Zellen hineindringen. Letztere stehen auf einer Membrana propria, zeigen sich nach dem zentralen Lumen zu scharf begrenzt und besitzen basale Filamente. Gianuzzische Halbmonde und seröse Drüsenzellen hat Braus nicht beobachtet.

Vesicula prostatica.

E. H. Weber beobachtete an menschlichen Zwittern, daß sich die Rudimente der Vesicula in beiden Geschlechten sehr ähnlich sein können. Leuckart fand sie bei den Affen nicht größer als beim Menschen. Nach den Untersuchungen von Reliquet und Guépin besitzt sie beim Menschen allein Follikel, welche analog sind „den alveolären Depressionen der Samenleiter und Ductus ejaculatorii“. Sie nehmen nach Robin und Cadiat die ganze Dicke der Schleimhaut ein und überschreiten niemals den Grund (das distale Ende) des Sinus.

In seiner oben zitierten Abhandlung hat Rüdinger auch die Vesicula prostatica behandelt und verdanken wir seinen Untersuchungen manches Neue. Er hält das Organ auf Grund der bei einzelnen Individuen zahlreich vorhandenen Drüsen für nicht so bedeutungslos und rudimentär, wie immer angenommen, und unterscheidet den bläschenartigen Fundus von der vordern Abteilung, deren Lumen als sagittal gestellte Spalte auftritt, welche in zwei laterale hintere Schenkel auslaufen

*) Huguier machte (1863) auf ampullenartige Erweiterungen aufmerksam, welche beim Menschen und bei den Säugetieren die Aeste der Ausführungsgänge an den Stellen, wo sie sich in die feinen Zweige teilen, regelmäßig darbieten. Henle fand diese Erweiterungen schon beim neugebornen Mädchen.

kann. Ob damit das Schema von Uterus und Vagina gegeben ist, hält er für eine noch zu lösende Frage. Neben den verstreichbaren besitzt die Schleimhaut auch unverstreichbare Falten, in welche alle Elemente der selbständigen, muskelreichen Uteruswand eintreten. Die Frage nach Wimpern des zweischichtigen Epithels konnte Rüdinger nicht entscheiden; er hebt aber die große Aehnlichkeit hervor, welche Quer- und Sagittalschnitte des untern Uterusabschnittes in mehrfachen Beziehungen mit der weiblichen Cervix, die Uebergangsöffnung der Vesicula in die Harnröhre mit dem Orificium uteri externum besitzen.

Während nun der obere Abschnitt (Fundus) nur spärliche Drüsen an den Umschlagwinkeln der vordern Wand in die seitlichen besitzt, ist die Schleimhaut des untern Abschnittes von mächtigen Drüsenlagern derart verdickt, daß, wie gesagt, nur ein spaltförmiges Lumen bleibt. Die Drüsen bilden drei Gruppen, welche durch die Ductus ejaculatorii getrennt werden. Eine ist, scharf begrenzt, unten und hinten angebracht, die beiden andern umgeben lateralwärts und vorn die Vesicula, und zeigen ihre stärkste Ausbildung zu beiden Seiten. Das Epithel besteht sowohl in den Drüsenacini wie in den Gängen aus geschichteten Cylinderzellen. Näheres bei Rüdinger, welcher für die histologischen Verhältnisse der Organe schöne Abbildungen gibt.

Glandulae urethrales (Littresche Drüsen).

Es ist noch Erwähnung zu tun einer Gruppe von Drüsen im Urogenitalapparat des Menschen, deren physiologische Stellung bisher nicht genügend sicher gekennzeichnet war; eine Anzahl dieser Gebilde, welche in Höhe der Prostata die dorsale Wand der Harnröhre bedecken und solchergestalt gewissermaßen den Ring der Vorsteherdrüse um dieselbe vorn schließen, lassen durch ihr ganzes Verhalten annehmen, daß es sich hier nicht um prostatische, sondern um eine Gruppe von Littreschen Drüsen handle. Daher die Pars prostatica urethrae zwar einen drüsigen, aber keinen prostatischen Ring besitzt, wie ich das schon bei Besprechung der entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse bemerkte. Reliquet und Guépin, welche diese Frage besonders untersuchten, fanden die Oeffnungen dieser Gruppe von Littreschen Drüsen an der obern Harnröhrenwand als ein engpunktiertes, wohlumgrenztes Feld vor, während die der prostatischen Drüse in regulären, längs geordneten Reihen in der untern Harnröhrenwand gelegen sind. Die in der obern Wand der Pars prostatica urethrae situierten Drüsen sind eingeklemmt zwischen Harnröhre und den Fasern des Sphincter vesicae, und diese Lage allein schon würde genügen, sie mit Recht scharf von den prostatischen zu scheiden. Alle hierher gehörigen Gebilde liegen nach innen von den verschiedenen Muskelplatten, glatten und quergestreiften, welche die Harnröhre umgeben, und wir müssen sie deshalb auffassen als wohlcharakterisierte Gl. urethrales, welche den Schleimdrüsen beizurechnen sind. Auch Oudemans hat, wie erwähnt, das Verhalten zur umgebenden Muskulatur für die Stellung dieser Drüsen als das Entscheidende angesehen.

Bezüglich der Drüsen, welche Littre im Jahre 1770 in den Mémoires de l'académie des sciences beschrieb, muß hervorgehoben werden, daß der Ausdruck „Littresche Drüsen" bald für diese, bald für jene, bald für alle Drüsen in der Harnröhre beider Geschlechter gebraucht wurde. Jarjavait macht darauf aufmerksam, daß Littre selbst wohl nur einen kleinen Teil der nach ihm genannten Drüsen gesehen und obendrein

unrichtig gedeutet habe, nämlich als Ausführungsgänge einer nicht vorhandenen Drüse. Man sollte deshalb den Namen fallen lassen. Lacunae, Foramina, Morgagnische Drüschen, Sinus mucosi (Haller), Littresche Drüsen (Meckel) — alles ist dasselbe!

Gustav Overdiek der im Jahre 1884 die männliche Urethra einer umfassenden Untersuchung unterzog, bemerkt zunächst bezüglich der epithelialen Auskleidung gegenüber Robin und Cadiat, daß er sie gemäß den Angaben der meisten deutschen Autoren aus einschichtig stehenden Cylinderzellen bestehend gefunden habe, mit Ersatzzellen in der Tiefe.

Von Drüsen sah er zwei Arten: zunächst die schon von Henle beschriebenen, auf die Pars cavernosa beschränkten, einfach traubenförmigen, deren Mündungen für das unbewaffnete Auge nicht sichtbar, und deren Acini mit einem hohen Cylinderepithel ausgekleidet sind;

eine zweite Form, die er „eigentlich acinöse“ nennt, ebenfalls auf die Pars cavernosa urethrae beschränkt; diese münden frei entweder in die Harnröhre oder in die Lacunae Morgagni aus. Die Lumina der letztern sind an gefärbten Schnitten schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, ihr Epithel stimmt nur an der Mündung mit dem der Urethra überein. Kurz hinter dem Eingang in die Lakunae gewinnt es aber ein eigentümliches Ansehen, indem die Zellen nicht geschlossen sind, und ein becherförmiges Aussehen zeigen, etwa wie die Cylinderepithelien der Magendrüsen. [Ich habe solche auch in der Urethra der Schnabeltiere gefunden und für Omithortynchus beschrieben und gezeichnet (p. 120).] Die Epithelien der Harnröhre zeigten einen deutlichen Basalsaum. In die Morgagnischen Lakunen, in deren Lumen sich oft kolloidartige Massen finden, münden von allen Seiten Drüsen in großer, aber wechselnder Zahl. Overdiek betont gegenüber Henle, daß dies stets der Fall sei, und verifiziert es durch Abbildungen.

Robin und Cadiat unterscheiden in der männlichen Harnröhre drei Arten von Drüsen; doch ist das nicht den Tatsachen entsprechend, da sie selbst die sub III beschriebenen „gruppes en grappe simple“ als die gleichen sub I gekennzeichneten, in die Morgagnischen Lakunen einmündenden bezeichnen; wenigstens weisen sie für beide auf ein und dieselbe Figur hin.

In den Ausführungsgängen der Gl. bulbo-urethrales findet Overdiek nicht nur dasselbe Epithel, sondern auch die gleichen Kolloidmassen und einmündenden acinöse Drüsen, wie bei den M. Lakunen; die Gänge sind dicht bedeckt mit Drüsenacini. In der Pars membranacea urethrae werden T-förmige Ausstülpungen der Schleimhaut beobachtet, welche für normale Längsfalten derselben anzusehen sind; für diesen Teil der Harnröhre werden Drüsen ausdrücklich in Abrede genommen, während sie in den Lakunen der Pars cavernosa durchaus konstant sind. Robin und Cadiat haben die T-förmigen Falten für echte Lakunen gehalten, welche nach den Untersuchungen Henles sehr selten über die Grenze der Pars cavernosa nach hinten reichen.

Literatur.

Adams, John, Anatomie und Pathologie der Vorsteherdrüse. Aus dem Englischen von W. Keil, Halle 1852.

Albarran und **Motz,** Ueber den Einfluß von Eingriffen an den äußern Genitalien auf die Prostata von Tieren. (Polnisch.) Przeglad lekarski, p. 49—50, Krakau 1898. Auch Jahresber. u. die Fortschritte der Anat. u. Entw., Neue Folge, Bd. IV, 1898, III. Abt.

Athanasow, P., Recherches histologiques sur l'atrophie de la Prostata consécutive à la castration, à la vasectomie et à l'injection sclérogène. Journ. de l'anat. et phys. Par., Année 34, No. 2, p. 137—186. 2 Tafeln. Thèse Nancy, Gérardin et Nicolle.

Babor, J. Fl., Ein Beitrag zur Geschlechtsmetamorphose. Vorl. Mitteil. Verh. der k. k. zoolog.-bot. Gesellsch. Wien, Bd. XLVIII, Heft 2. (Sen. Prostatahypertrophie, bedingt durch Zellwucherungen im senilen Hoden etc.)

Beauregard, H., Origine préputiale des glandes à parfum des Mammifères. In: Cinquantenaire Soc. Biol., Paris 1899, p. 634—635.

Braus, H., Ueber den feineren Bau der Gland. bulbo-urethralis (Cowperschen Drüse) des Menschen. Anat. Anz. 1900, Bd. XVII, p. 381—397. 9 Fig.

Camus, L. et **Gley, E.**, Rôle des glandes accessoires de l'appareil génital mâle dans la reproduction. Bull. mus. hist. nat., Paris 1899, No. 5, fol. 253—256.

Ciechanowski, St., Einige Bemerkungen über die sog. Hypertrophie der Prostata. (Polnisch.) Przeglad lekarski, Krakau 1898, 13 p. Vergleichungen über 60 Hoden- und Prostatawägungen etc.

Dirmoser, Beitrag zur Pathologie des Vestibulum vaginae (paravaginale Gänge). Wiener kl. Wochenschrift 1899, No. 28, p. 1330—1332.

Egli, Beiträge zur Anatomie und Entwicklung der Geschlechtsorgane. Zürich 1876.

Félicet, G. et **Branke, A.**, Histologie du testicule ectopique. I[e] note: Le testicule ectopique avant la puberté. C. R. Soc. biol., Paris 1898, No. 31, p. 941—943.

Dieselben, II[e] Note: Le testicule ectopique après la puberté. Ibidem, No. 32, p. 967—969, 1898.

Dieselben, Histologie du testicule ectopique. Journ. de l'anat. et phys. Paris, Année 34, 1898, p. 588—641.

Fischer, A., Ein Beitrag zu den Mißbildungen des Ureters, der Samenblase und der Niere. Inaug.-Dissertation Zürich, 1899.

Friedmann, Franz, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane. Arch. f. mikroskop. Anatomie, Bd. LII, Heft 4, p. 856—891. 2 Tafeln.

Gley, E., Rôle des glandes génitales accessoires dans la reproduction. Nel primo centenario dalla morte di Lazzaro Spallanzani, 1799—1899, Vol. I (Reggio-Emilia, 1899—1900: Stab. tip. Artigianelli), fol. 105—111. (Enthält nur Angaben über männliche Geschlechtsteile.)

Goetz, Sebastian, Prodromus neurologiae partium genitalium masculinarum. Inaugural-Dissertation Erlangen, 1823.

Goodall, J. S., The comperativ Histology of the Urethra. Journal of Anatomy and Physiology, Vol XXXVI, N. Ser. Vol. XVI, Part 3. London 1902.

Griffiths, Joseph, Observations of the function of the prostate. Journ. of Anat. and Phys. 1889, Vol. XXIII.

Derselbe, Observations of the fuction of the prostate gland in man and lower animals. Ibid. 1889, Vol. XXIV.

Derselbe, Observations on the urinary bladder and urethra. Ibid. 1891, Vol. XXV, und 1895, Vol. XXIX.

Derselbe, The condition of the testes and prostate gland in eunuchoid persons. Ibid. 1894, Vol. XXVIII.

Harrison, The prostate muscle. Lancet. London 1886, Vol. II, No. 23.

Derselbe, Some cases in practice bearing upon the function of the prostate. Brit. med. Journ. 1889, Vol. II.

Derselbe, Function of the prostate. Surg. disorders of the urinary organs. London 1895.

Hodgson, The prostate gland and its enlargement in old age. London 1856.

Sir E. Home, An account of a small lobe of the human prostate gland, which has not before been taken notice of by anatomists. Phil. transact., London 1806.

Huschke, E., gibt in Sömmerings Lehre von den Eingeweiden etc. (Leipzig 1844) das Geschichtliche über den Uterus masculinus.

Jones, C. W., Prostata. Medical Gazette vom 20. August 1847.

Ivanoff, Elie, La fonction de vésicules séminales et de la glande prostatique dans l'acte de la fécondation. Journ. de physiol. et de pathol. génér., T. II, p. 95—100.

Karlowycz, E. J., Ueber den Einfluß der Kastration auf die Prostata. Warschau 1898.

Keibel, F., Noch einmal zur Entwicklung des Urogenitalsystems beim Menschen. Eine Erwiderung auf Nagels gleich betitelten Aufsatz. Archiv f. Anat. u. Phys., anat. Abt., 1897, p. 201—203.

Kolossow, A., Zur Anatomie und Physiologie der Drüsenepithelzellen. Anat. Anzeiger 1902, Bd. XXI, No. 8.

Lannois, L'atrophie de la prostate. De la castration dans l'hypertrophie de la prostate. Etude embryologique, teratologique, anatomique, clinique et experimentale. Ann. des maladie des organs génito-urinaire, Année 12, No. 10.
Levy, J., Nonnulla de vesiculis seminalibus in homine. Inaug.-Dissertation Greifswald, 1859.
Linck, H. A., De epithelio viarum uriniferarum. Inaug.-Dissert. Berlin, 1863.
Littre beschrieb die Drüsen der männlichen Harnröhre in den Mémoires de l'académie des sciences pour l'année 1700, fol. 44.
Lusena, Sulla disposizione della cellula musculari liscie nella prostata. Anat. Anzeiger 1896, Bd. XI.
Maziarsky, St., Ueber den Bau und die Einteilung der Drüsen. Anat. Hefte 1901, 58. Heft (Bd. XVIII, 1. Heft).
Messer, Report on the condition of the prostate in old age, found in a dissection of 100 specimens in individuals over 60 yars of age. Med. chir. trans., Vol. XLIII, London 1860.
Negri, A., Ueber die feinere Struktur der Zellen mancher Drüsen bei den Säugetieren. Verh. d. anatom. Gesellschaft 1900, 14. Vers., p. 178—180.
Overdiek, G., Ueber Epithel und Drüsen der Harnblase, der männlichen und weiblichen Urethra. Göttingen 1884.
Oberndorfer, Siegfr., Beiträge zur Anatomie und Pathologie der Samenblasen. Beitr. zur pathol. Anat. u. z. allgem. Pathol., Bd. XXXI, H. 2, 1902.
Pallin, Gustaf, Bidrag till prostatas och sädes blasonnas anatomi och embryologi. Upsala läkareförenings förhandlingar, Ny följel, Bd. VI, H. 2, 3. 8 Tafeln, 2 Fig. 1900.
Patruban, Ueber das Verhalten der Harnröhre zur Prostata. Allg. Wiener med. Zeitung, 1871, Bd. XVI.
Pettigrew, On the muscular arrangment of the bladder and prostate, and the manner, in which the ureters and urethra are closed. Phil. trans., Vol. CLVII. London 1868.
Regaud, Cl., La sécrétion liquide de l'épithélium séminal; son processus histologique. C. R. Soc. biol. Paris 1900, T. LII, p. 912—914.
Regnauld, Etude sur l'évolution de la prostate chez le chien et chez l'homme. Journ. de l'anatomie 1892, Vol. XXVIII.
Robin und **Cadiat,** Journal de l'anatomie et de la physiologie 1874, Année 10, p. 525.
Sabatier, Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils musculaires correspondants à la vessie et à la prostate dans les deux sexes. Paris 1864.
Shaw, Some observations on the structure of the prostate gland. In: C. Bell, Surgical observations, London 1816.
Svetlin, Einige Bemerkungen zur Anatomie der Prostata. Ber. d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften zu Wien, math. naturw. Klasse, 1870, Bd. LXII, Abt. 1.
Tandler und **Domény,** Ueber das Vorkommen der Tysonschen Drüsen beim Menschen. Wiener klin. Wochenschrift, Jahrg. 11, No. 23. Auch Wiener med. Blätter, No. 19, 1898.
Dieselben, Zur Histologie des äußern Genitals. Archiv für mikroskop. Anatomie, Bd. LIV, Heft 4.
Terraneus, Laurentius, De glandulis universim et speciatim ad urethram virilem novis. Lugduni 1729.
Thompson, Some observations on the anatomy and pathology of the adult prostate. Med. chir. trans., London 1857, Vol. XL.
Tourneux, Sur le développement et l'évolution du tubercule génital chez le foetus humain dans les deux sexes, avec quelques remarques concernant le développement des glandes prostatiques. Journ. de l'anatomie 1889, Année 25.
Versari, Ricerche sulla tonaca muscolare della vesica urinaria et specialmente sul muscolo sfintere interno. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. Università di Roma etc. 1897, Vol. VI, Fasc. 1.
Waldeyer, W., Beiträge zur Anatomie der männlichen Harnröhre. Sitzungen der Berliner Akad., Berlin 1899, T. III.
Walker, Geo, Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Prostata, nebst Bemerkungen über den Vorgang der Ejakulation. Archiv für Anatomie u. Physiologie, anat. Abteilung, Heft 5 u. 6, 1899.

Zusammenfassung.

Teleostier. Accessorische Anhangsgebilde kommen bei den Knochenfischen wohl nur in Form von Ausstülpungen oder Erweiterungen des Harnsamenleiters vor, und auch diese nur bei einigen Arten. Wohl nirgends besitzen sie drüsigen Charakter, sondern sind als einfache, erst in der Laichzeit entstehende und mit deren Ablauf verschwindende Samenbehälter anzusehen, ganz so, wie es bei verschiedenen Wirbellosen gefunden wird. Anscheinend betätigt das auskleidende Epithel sekretorische Funktionen. Ueber das erektile Organ von Plotosus anguillaris steht die morphologische und physiologische Deutung noch aus.

Selachier. Für Squatina, Pristiurus, Raja und Sphyma zygaena ist durch Bruch eine ampullenartige Erweiterung des Samenleiters festgestellt worden. Von eigentlichen Samenleiterblasen als Ausstülpung des D. deferens kann man bei den bisher untersuchten Arten nicht reden. Wanddrüsen wurden auch hier nicht gefunden, und über das Verhalten des auskleidenden Epithels fehlen Untersuchungen. Zur Zeit der Begattung findet sich die mit Sperma erfüllte Auftreibung des D. deferens um das Drei- bis Vierfache vergrößert. Es handelt sich, wie bei den Knochenfischen, um ein einfaches Spermareservoir, in welchem sich nach den Erfahrungen Bruchs die volle Ausreifung der Hodenprodukte vollzieht. Denn erst in dieser Periode sind die Spermatozoen ganz lebensfähig.

Außerdem besteht bei den Arten, welche eine Kopulation eingehen, eine Pterygopodiumdrüse; gefunden wurde sie bisher bei Raja, Scyllium. Acanthias. Obwohl die der Rochen und Haie anatomisch sich verschieden gestalten, so stehen doch beide entwicklungsgeschichtlich in engster Beziehung; dabei ist die Drüse der Haie in ihrem einfachen Verhalten als das Ursprüngliche anzusehen.

Bei einer Anzahl von Plagiostomen findet sich eine fingerförmige Ausstülpung des Afterdarmes (Processus digitiformis), deren Wände eine drüsige Struktur besitzt. Sie wurde beobachtet bei Raja, Lamna, Alopecias, ferner bei Pristiurus und Spinax, (nach Parker auch bei Protopterus). Die von M. St. Ange beschriebene „Rektaldrüse“ dürfte hierher gehören.

Endlich entwickelt sich bei einigen Selachiern (Chimaera) am Ductus deferens die Leydigsche Drüse, außerdem bei Squatina Drüsen im Kloakenepithel.

Amphibien. a) Anuren. Bei diesen finden sich bezüglich des Samenleiters ähnliche Verhältnisse, wie bei Knochenfischen und Selachiern; es

besteht eine Ampulle, welche sich aber auch erst zur Laichzeit entwickelt, und bei den Eskulenten am schwächsten ausgebildet sich zeigt. In einigen Fällen kann sie sehr erhebliche Dimensionen annehmen, wächst sich aber niemals zu einer eigentlichen Samenleiterblase aus; das auskleidende Epithel läßt sekretorische Funktionen wahrnehmen, die bei Bufo beschriebenen Grübchen können als Drüsen nicht angesprochen werden. Am Kloakeneingang finden sich nach LEYDIG vereinzelte Drüschen.

b) Urodelen. Bei den Tritonen kommen Kloaken-, Bauch- und Beckendrüsen vor, den Salamandrinen fehlt die ektodermale Bauchdrüse bei beiden Geschlechtern. Die weiblichen Vertreter der letztern besitzen in der Kloake ein umfangreiches Receptaculum seminis.

Die physiologische Aufgabe der Kloakendrüse besteht in der Bildung des Spermatophors; sie fehlt den Weibchen, mit Ausnahme des Axolotl, und ist bei letzterem nur schwach entwickelt. Die Beckendrüse wurde von A. v. ZUR MÜHLEN der Prostata der Säuger homolog gesetzt: sie produziert ein weißliches Sekret, welches, entsprechend der verschiedenartigen Epithelbekleidung, in den einzelnen Abschnitten der Drüse verschieden ist, und sich dem Sperma beimengt. Ueber eine besondere Funktion ist nichts Näheres bekannt, ebensowenig über die der Bauchdrüse.

Im Receptaculum des Weibchens bleiden die Samenfäden monatelang lebensfähig; in den lateral gelegenen konnte ich beim Flecksalamander im Gegensatz von v. ZUR MÜHLEN das Vorhandensein von Spermatozoen feststellen. Bei beiden Geschlechtern von Salamandra maculosa ist der Kloakenspalt von gleichartigen Hautdrüsen umgeben.

Reptilien. Bei Blindschleichen, Amphisbänen und Lacertiliern kommen sowohl in der dorsalen- wie in der Bauchwand der Kloake mächtig entwickelte, geschlossene Drüsenpakete vor, welche ihr Sekret in die Samenrinnen der Ruten ergießen, und daher im physiologischen Sinne einer Prostata gleichgesetzt werden dürfen. Beim Chamaeleon hingegen liegen diese Drüsen zerstreut im Gewebe, und besizten dem Verhalten des Epithels nach mehr den Charakter von Talgdrüsen. Den Bau der ventral gelegenen Drüse finde ich entgegen LEYDIG bei Lacerta mit dem der dorsalen übereinstimmend, und kann sie nicht mit ihm als eine Art von Talgdrüse ansprechen; auch sehe ich sie nicht bandförmig und auf die vordere Kloakenlippe beschränkt, sondern in der ventralen Wand der Kloake weit nach vorn hin ausgedehnt. Ihr öfteres, auch bei den Ophidiern beobachtetes Fehlen beweist meines Erachtens, daß sie nur eine Fortsetzung der dorsalen ist, und eine besondere Form nicht darstellt. Außer ihr fand ich bei Lacerta viridis ♀ und beim weiblichen Chamaeleon einfache, schlauchförmige ektodermale Einstülpungen in die vordere Kloakenlippe, welche man als Analdrüsen bezeichnen könnte.

Unter den Ophidiern gleichen die Verhältnisse bei den Männchen von Coronella, Vipera und Tropidonotus ganz denen der Eidechsen; der Ringelnatter fehlte jedoch die Drüse der ventralen Kloakenwand. Während die weibliche Kreuzotter ganz mit dem Männchen übereinstimmend sich erwies, zeigen die Drüsen der weiblichen Ringel- und Kupfernatter mehr den Charakter der Talgdrüsen, ähnlich denen der Chamäleonten.

Die Schildkröten bieten nichts, was mit accessorischen Geschlechtsdrüsen in Beziehung zu setzen wäre; während bei den terrestrischen Formen die Analblasen bezüglich ihres Vorkommens überhaupt noch nicht außer Frage sind, dienen sie bei den amphibiotischen nur hydrostatischen Zwecken, und besitzen nach meinen Befunden an Emys weder Drüsen-

noch Becherzellen. Sie können der Bursa Fabricii der Vögel nicht homolog gesetzt werden. Bei Testudo marmorata ♀ und Cephaelis cocuana ♀ fand ich bei der ersteren eine Drüse in der Eileiterpapille, bei letzterer ganze Gruppen von Drüsen im Ovidukt selbst.

Die Krokodile besitzen nur eine Stinkdrüse, welche ich entgegen Gadow bei nicht geschlechtsreifen Tieren nicht aufzufinden vermochte, die aber wohl ebensosehr als Schreckorgan wie zur sexuellen Anreizung dient.

Vögel. Bei den meisten Arten läßt der Samenleiter dicht vor der Einmündung der Kloake eine deutlich hervortretende Ausbuchtung der hintern Wand erkennen, welche einer drüsenlosen Ampulle gleichkommt, und sich wohl selten zu einer eigentlichen Samenleiterblase entwickelt.

Eine Bursa Fabricii ist bei beiden Geschlechtern vorhanden; ihre morphologische und physiologische Bedeutung harrt noch der Aufklärung. Anklänge finden sich bei Land- und amphibiotischen Schildkröten in der herdartigen Ansammlung lymphatischer Elemente in der Kloakenschleimhaut.

Monotremen und Marsupialen. Bei den Monotremen kommen bei beiden Geschlechtern ein Paar von Bulbo-urethraldrüsen vor, welche durch einen langen Ausführungsgang in die Samenurethra ausmünden; außerdem ein mächtiges Lager von Urethraldrüsen und eine Afterdrüse, welche ich bei Echidna in Form einer einfachen Talgdrüse feststellen konnte. Endlich beim Schnabeltier eine Schenkeldrüse.

Bei den Marsupialen finden sich gleichfalls nur Bulbo-urethraldrüsen, jedoch in verschiedener Zahl; nur bei Phalangista wurde ein Paar beobachtet. Urethraldrüsen verhalten sich wie bei den Monotremen, auch sind Analdrüsen bei allen bisher untersuchten Arten in verschiedener Zahl gefunden worden.

Ampulle des Samenleiters, Samenleiterblasen und prostatische Drüsen fehlen.

Edentaten, Sirenen. Sämtlichen fehlt eine Ampulle des D. deferens. Hinsichtlich der Gl. vesiculares, so wurden sie bei Manis und Myrmecophaga gefunden, bei Bradypus dagegen, sowie bei Tolypeutes, Chlamydophorus und Dasypus vermißt.

Eine prostatische Drüse in guter Entwicklung ist vorhanden bei Manis, ebenso bei den Dasypodiden, Chlamydophorus und Tolypeutes; sie fehlt bei Bradypus tridactylus, wenn man nicht mit Oudemans die Urethraldrüsen hierher rechnen will, und ist bisher bei Myrmecophaga nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

Eine Bulbo-urethraldrüse wurde beobachtet bei sämtlichen Vertretern der Edentaten, Urethraldrüsen scheinen nach dem heutigen Standpunkte unserer Kenntnisse bei allen vorzukommen.

Hiernach bilden die Edentaten keinen einheitlichen Typus; nur bei Manis und Myrmecophaga finden sich ausgesprochene Samenblasen, Cowpersche Drüsen vom gewöhnlichen Typus nur bei den Dasypodidae. Bei Bradypus und Myrmecophaga beobachtete Oudemans Drüsen, welche, in und unter dem M. urethralis gelegen, auf Grund ihrer Ausmündungsstelle als Bulbo-urethraldrüsen aufgefaßt werden dürfen.

Sirenen. Sicher erwiesen ist nur das Vorhandensein von Gl. vesiculares.

Wale, Delphine. Ampullen des D. deferens fehlen; mit Sicherheit festgestellt wurde nur eine Schicht von Urethraldrüsen, welche ältere

Untersucher als Prostata ansprechen. Ein Uterus masculinus scheint sich stets zu finden.

Chiropteren. Der Kanal des Nebenhodens knäuelt sich am distalen Ende auf, und weitet sich hier zu einem Samenbehälter aus (von mir früher Gl. vesicularis genannt).

Samenleiterblasen. Nach unserer bisherigen Kenntnis besitzen nur die Frugivoren diese Gebilde, während die Mikrochiropteren an ihrer Statt drüsige, zuweilen verästelte Blindschläuche erkennen lassen, die äußerlich an der Stelle der Samenleiterblasen dem D. deferens aufsitzen, und in Bündel angeordnet erscheinen. Rauther hält sie den Drüsen in der Ampulle gewisser Säuger homolog (Gl. ampullarum).

Gl. prostatae. Sie fehlen nirgends, und bilden einen mehr oder weniger geschlossenen Ring um den Anfangsteil der Harnröhre.

Gl. bulbo-urethrales. Sie sind stets zu einem Paar vorhanden, mit Ausnahme von Plecotus, welche deren zwei besitzt. Der meist lange Ausführungsgang übernimmt nicht nur eine leitende, sondern auch eine sezernierende Funktion.

Gl. urethrales. Von tubulösem Charakter, produzieren sie Schleim, und finden sich bei allen Chiropteren als mächtige Schicht in der Harnröhrenschleimhaut, lassen aber nach Rauther den Eichelabschnitt frei. Sie sind es, welche den Ausführungsgang der Cowperschen Drüsen besetzen und können bei einigen (Plecotus) eine besondere Anhäufung erfahren.

Gl. anales. Die Afteröffnung ist umgeben von einem Kranz von Drüsen, welcher aus Talg- und modifizierten Knäueldrüsen zusammengesetzt ist. Die am mächtigsten entwickelte Lage findet sich innerhalb der Fasern des M. sphincter ani.

Rauther weist darauf hin, daß der bei allen Chiropteren einförmige und verhältnismäßig primitive Bau der Genitalorgane und ihrer drüsigen Anhänge auf den engen Anschluß dieser Ordnung an die Stammgruppe der Insektivoren hinweist. Die Bildung eines Spermareservoirs im Nebenhodenkanal ähnelt dem von Talpa, der Ersatz der, sämtlichen Insektivoren fehlenden Samenleiterblasen durch gut entwickelte Ampullendrüsen, wie bei Sorex, die reichliche Entwicklung von Urethraldrüsen, der Mangel wohlausgebildeter Gl. praeputiales, endlich in besonderer Weise angeordnete epidermoidale Analdrüsen, wie unter den Insektivoren bei Talpa und Sorex — alles das schließt die Handflügler eng an die Insektenfresser an. Hierzu kommt noch die Entwicklung eines accessorischen, in die Vorhaut sich erstreckenden Schwellkörperpaares, wie es bei Maulwurf und Spitzmaus gefunden wird.

Insektivoren. Uterus masculinus. Bezüglich des Igels und Maulwurfs hat Rauther erwiesen, daß an seiner Bildung Reste der Müllerschen Gänge nicht teilhaben, sondern daß es sich lediglich um blinde Aussackungen des Urogenitalkanales handelt, „die ihrerseits vielleicht durch besondere Wachstumsverhältnisse des Colliculus seminalis veranlaßt sind“.

Gl. ampullarum. Sie finden sich bei Sorex, fehlen dagegen Erinaceus und Talpa.

Vesicula duct. deferentis. Nach den morphologischen Feststellungen Rauthers kommen echte Samenleiterblasen bei den Insektenfressern nicht vor; die Organe, welche man bisher bei Erinaceus so nannte, stehen mit dem D. deferens nicht in Beziehung, und müssen nach ihrer Ausmündung in den Sinus urogenitalis als Gl. prostatae

angesprochen werden. Bei Talpa findet sich der Kanal des Nebenhodens am distalen Ende zu einem Spermareversoir umgewandelt — die früher von mir so genannte „Samenblase“.

Gl. prostatae. Bei Erinaceus lassen sich drei, bei Talpa zwei Paare mehr oder weniger scharf voneinander gesonderter prostatischer Drüsen nachweisen, welche aus einem System mehr oder weniger langer, gewundener Blindschläuche dargestellt werden.

Gl. urethrales. Sie finden sich nach Leydig und Rauther wahrscheinlich beim Maulwurf, fehlen aber dem europäischen Igel.

Gl. bulbo-urethrales. Talpa besitzt eine konkret begrenzte Cowpersche Drüse, welche meistens außerhalb des Beckens ihre Lage hat; bei Erinaceus müßte man sie wegen ihrer Lage außerhalb des Urethralmuskels streng genommen zu den Urethraldrüsen rechnen.

Gl. praeputiales- und anales. Bei Erinaceus fehlen Vorhaut- und Afterdrüsen, die erstern auch bei Talpa, welcher dagegen eine aus drei verschieden gebauten Abschnitten bestehende Afterdrüse besitzt.

Die Insektivoren stellen demnach einen in jedem Punkte ausgeglichenen einheitlichen Typus nicht vor.

Rodentia. Uterus masculinus. Bei Lepus ist ein solcher nicht vorhanden, und das bisher dafür gehaltene Organ eine echte Samenleiterblase, entstanden aus der Verschmelzung der untern Abschnitte der Wolffschen Gänge. Bei den Murinen dagegen handelt es sich, wie bei den Insektivoren um blinde Aussackungen des Urogenitals, wahrscheinlich hervorgerufen durch besondere Wachstumsverhältnisse des Colliculus seminalis. Bei Cavia erhalten sich nach den Angaben Rauthers bleibende Reste der Müllerschen Gänge; ebenso bei Sciurus.

Ampulle des Samenleiters (Gl. ampullarum). Bei Lepus verhalten sich die Ampullendrüsen wie bei andern Säugern, bei den Murinen dagegen sind die länglichen, verästelten Drüsenschläuche durch eine dünne Bindegewebsschicht an die Wand des Samenleiters angeheftet — ein Vorkommnis, welches wohl vereinzelt dasteht. Bei Cricetus tritt zu diesen außen dem D. deferens anliegenden Drüsen noch eine mächtige ampulläre Erweiterung des letztern. Sciurus zeigt die Ampullendrüsen kräftig entwickelt; sie stellen nach Rauther Bündel verästelter, drüsiger Blindschläuche dar, welche sich als solche über den obern Rand der Samenleiterblase legen, „sich aber am Grunde zu einem einzigen Ausführungsgang vereinigen, der unmittelbar über der Einmündungsstelle der Samenleiterblase ebenfalls in den Samenleiter eintritt“.

Vesiculae duct. deferentium. Sie entstehen durch eine Ausstülpung des Samenleiters, mit dem sie sich mehr oder wenig weit vor der Einmündung in den Urogenitalkanal zu einem Duct. ejaculatorius vereinigen. Rauther hat die verschiedenen Arten der Einmündung angegeben, wonach die Samenleiterblasen und D. ejaculatorii entweder völlig getrennt bleiben, und dann jederseits mit je einer selbständigen Oeffnung auf den Samenhügel ausmünden (Murinen); oder sie verschmelzen derart miteinander, daß sie nur einen gemeinsamen, mit einer einzigen Oeffnung in den Sinus urogenitalis mündenden Hohlraum bilden (Cavia); oder endlich geht die gegenseitige Verschmelzung so weit, daß sie als ein unpaares Gebilde erscheinen (Lepus, und in ähnlicher Weise Sciurus). Bei Lepus finden sich in der Mucosa sackförmige Einstülpungen des Epithels von drüsigem Charakter, beim Eichhörnchen auf dem Querschnitt ein reich baumförmig verzweigtes System drüsiger Alveolen, eingebettet in reichlich entwickeltes Gewebe von glatten Muskeln. Der

zentrale Hohlraum ist ziemlich eng, und setzt sich in einen einzigen Ausführungsgang fort, der mit dem Samenleiter einen D. ejaculatorius bildet. Eine mediane Verschmelzung der Drüsenkörper zu einem Ganzen besteht bei Sciurus nur äußerlich; Ausführungsgänge und D. ejaculatorius aber sind getrennt, und zwischen den letztern mündet auf dem Colliculus ein wohlerhaltener Uterus masculinus.

Glandulae prostatae. Sie verhalten sich der äußern Form nach im wesentlichen wie bei den Insektivoren, und bestehen aus Bündeln von Blindschläuchen, die meist nur locker durch Bindegewebe miteinander vereinigt, und mit einem einschichtigen Drüsenepithel ausgekleidet sind. Beim Kaninchen und Meerschweinchen sind deren zwei, bei den Murinen deren drei zu unterscheiden. Sie münden in der Nähe des Colliculus seminalis, in gleicher Höhe mit den D. ejaculatorii, ihnen gegenüber in den Urogenitalkanal. Bei Sciurus vermißte Rauther ein der Prostata homologes Organ.

Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Solche finden sich bei den Nagern überall, und sind bei Lepus charakterisiert sowohl durch eine mehrfache Anlage, als auch durch mehrfache Ausführungsgänge, wodurch ihre geringe Differenzierung oder minder hohe Individualisierung gegenüber den Urethraldrüsen ausgesprochen ist. Bei Sciurus stellt die Drüse nach Rauther einen spiralig gewundenen Drüsenkörper dar, dessen sehr große Alveolen weite, Sekret bergende Hohlräume umschließen.

Glandulae urethrales. Sie fehlen wohl bei keinem der bisher untersuchten Nager, kommen jedoch in wechselnder Menge und Ausbildung vor. Rauther fand sie bei Lepus spärlich in der Schleimhaut der Harnröhre verteilt, so der indifferenten Ausgangsform wohl am nächsten stehend; sie haben aber in den von ihm so genannten paraprostatischen Drüsen (Gl. Cowperi superiores Stiillngs) eine mächtige Entwicklung erfahren, die am meisten an die Verhältnisse bei den Murinen erinnert; bei diesen bilden die Urethraldrüsen um den Urogenitalkanal ein dichtes Drüsenlager, aus welchem zahlreiche Ausführungsgänge in die Harnröhre münden.

Bei Sciurus werden sie vermißt.

Glandulae praeputiales, inguinales und anales. Sie entstammen sämtlich der Oberhaut, und gehören demnach zu der Kategorie der Talgdrüsen (Gl. praeputiales, Gl. inguinal. sebacea des Kaninchens); oder zu den tubulösen Schweißdrüsen (braune Inguinaldrüse und Gl. analis desselben Tieres). Die Talgdrüsen entstehen nach Gegenbaur stets im Anschluß an Haaranlagen, die letztgenannten durch Einstülpung oder Einwucherung der Epidermis; mithin müssen sie stets an der Hautoberfläche münden. Rauther macht darauf aufmerksam, daß die Höhe ihrer Ausbildung und damit ihre Entfernung von dem Urbilde der normalen Schweiß- und Talgdrüse in weiten Grenzen schwanke. Gering ist ihre Entwicklung bei Lepus und Cavia, wo sie fast den normalen Haarbalgdrüsen gleichen; zu einer großen Drüsenmasse zusammengefaßt, welche nur einen einzigen Ausführungsgang besitzt, zeigt sie sich bei den Murinen. Bei Sciurus fehlen sowohl Präputial- als Afterdrüsen.

Lamnungia, Proboscidea. Die Vergleichung ergibt unter den einzelnen Vertretern dieser Ordnung keine Uebereinstimmung; beim Elefanten kommen sämtliche Typen, mit Ausnahme der Cowperschen Drüse, vor, die Gl. prostatae oft in mehrfacher Anzahl; beim Klippschliefer münden diese bemerkenswerterweise mit nur einer einzigen Oeffnung in die Harnröhre aus.

Karnivoren. Bei den Canidae findet sich nur eine Gl. prostata, welche die ganze Harnröhre umwächst, während sie bei den Felidae die dorsale Seite derselben frei läßt, aber ganz oder zum großen Teil unter den Fasern des M. urethralis verborgen liegt. Ebenso verhält sich zur Harnröhre die sehr muskelarme Drüse bei Herpestes, zeigt aber im übrigen grundverschiedenen Bau und Aussehen. Cowpersche Drüsen finden sich bei den Felidae, und sind bei den Herpestinae bezüglich ihrer muskulösen Umhüllung von ungewöhnlicher Entwicklung. Analsäcke kommen überall und bei beiden Geschlechtern vor; sie bestehen meist aus einem spezifischen Abschnitt und einer Talgdrüse, bei Herpestes nur aus letzterer.

Der eigentümlichen Wechselbeziehung zwischen Cowperschen Drüsen und Gl. duct. deferentis zwischen Ailuroidea und Arctoidea wurde schon gedacht. Bei den Bären findet sich die Prostata als dünne Drüsenschicht, wie bei Suidae und Ruminantien zwischen Harnröhrenschleimhaut und M. urethralis. Bemerkenswert ist die ungewöhnliche Länge und die Art der Mündung der Ausführungsgänge der Cowperschen Drüse bei den Herpestinae.

Ungulata artiodactyla non ruminantia. Drüsen des Samenleiters fehlen überall; die Gl. vesiculares sind von bedeutender Größe, besitzen aber einen durchaus kompakten Bau. Ein Ductus ejaculatorius besteht anscheinend nur bei Hippopotamus. Im Epithel der Samenblasen kommen intraepitheliale Drüschen vor, wie sie von v. Brunn in der Harnblase, von mir im Harnleiter des Menschen gefunden wurden. Die Gl. prostatae liegen zum größten Teil als diffus verteilte Drüsenschicht unter dem Urethralmuskel, welcher Zustand für Hippopotamus bleibend ist, während bei den übrigen Pachydermen im ausgewachsenen Zustande die Drüsenschicht am untern Blasenpol den Harnröhrenmuskel durchbricht, und zu einer vierlappigen Prostata sich ausbildet. Der Unterschied zwischen prostatischen und Urethraldrüsen läßt sich in dieser Ordnung nicht durchführen, woraus eine Stütze für die Ansicht erwächst, daß beide zu der gleichen Drüsenart gehören. Cowpersche Drüsen sind allgemein verbreitet, fehlen aber den weiblichen Vertretern einiger Familien; ihr bindegewebiges Gerüst ist von corneaähnlicher Derbheit.

Artiodactyla ruminantia. Die Tylopoden bilden unter ihnen insofern einen eigenen Typus, als sie, mit Ausnahme von Camelopardalis, keine Gl. vesiculares, dagegen wirkliche Gl. prostatae bilden, welch' letztere bei den übrigen Ruminantien durch eine, zwischen Harnröhrenschleimhaut und Urethralmuskel belegene Drüsenschicht dargestellt werden. Nur beim Genus Bos kommt es ebenfalls zur Entwicklung einer wirklichen Prostata nach Art der Suidae. Eine Ampulle des D. deferens ist bei den Schwielenfüßlern nicht überall vorhanden, bei den übrigen Vertretern dieser Ordnung zeigen die Samenleiterdrüsen verschiedenen Bau. Hinsichtlich der Gl. vesiculares ist zu bemerken, daß sie denen der Suidae sehr ähnlich sind, in der Form aber vielfach untereinander abweichen und einen zentralen Hohlraum besitzen. Die überall vorhandenen Cowperschen Drüsen sind bei den Bovinae zum Teil, bei Ovis ganz vom Urethralmuskel bedeckt. Sie fehlen auch den weiblichen Tieren nicht.

Equidae. Es finden sich bei ihnen sämtliche Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen vertreten; die Samenleiterdrüsen besitzen die stärkste Entwicklung unter allen Säugern. Gl. vesiculares sind oft in mehrfacher Anzahl vorhanden (Tapirus), und ergießen ihr Sekret in der Regel durch einen eigenen, in den Duct. deferens eingeschachtelten

Gang in die Harnröhre. Zuweilen zeigen sich beide Gänge durch eine dünne Scheidewand getrennt. Vielleicht besteht zwischen Gl. vesiculares und Samenleiterdrüsen ein Abhängigkeitsverhältnis. Die Gl. prostatae sind selbständige Drüsen, besitzen aber bei Equus einen vom Urethralmuskel überwachsenen Isthmus, welcher der Prostata des Nashorns und Tapirs fehlt, indem hier beide Drüsenhälften in der Mittellinie ohne Kommunikation ihrer drüsigen Hälften miteinander verwachsen. Die Cowperschen Drüsen lassen eine eigenartige, in der Säugetierreihe nicht wiederkehrende Struktur erkennen und münden bemerkenswerterweise in 6—8 Gängen in der Harnröhre aus: auf das gleiche Verhalten bei Erinaceus europaeus stützt Oudemans die Klassifizierung dieser Drüse als Cowpersche. Die Urethraldrüsen der Einhufer wurden von ältern Autoren als prostatische angesehen.

Prosimiae. Sie bieten, soweit unsere Kenntnisse über die untersuchten Arten reichen, einen sehr ausgeglichenen Typus dar; nur Chiromys fehlen die Gl. vesiculares; auch ist der Colliculus seminalis anders gebaut. Die Verschiedenheiten bezüglich der Drüsen sind nach Oudemans mehr quantitativer als qualitativer Natur; er erblickt einen großen Unterschied gegenüber den Primaten darin, daß die Samenblasen, welche hier auch einen andern Aufbau erkennen lassen, bei den Prosimiae nicht in den Samenleiter ausmünden, mithin keinen D. ejaculatorius bilden, sondern eigene Ausmündungsöffnungen auf dem Colliculus besitzen.

Primates. Die vorkommenden Verschiedenheiten sind von untergeordneter Bedeutung; die Gl. vesiculares bilden häufig verästelte Schläuche; eine Teilung der Prostata ist vorhanden oder fehlt.

Geschichtliches; Physiologisches.

Glandulae vesiculares (Samenleiterblasen Rauthers).

Nach Sömmering war Falloppio der Entdecker der Samenblasen, aber schon bei Hippokrates und Galen finden sich Andeutungen darüber; Rondelet sah sie zuerst beim Delphin. Nachdem sie früher fast allgemein für Samenreservoire gehalten wurden, trat J. Hunter mit der gegenteiligen Behauptung auf und bewies, daß sie eigentümliche Sekretionsorgane seien, deren Inhalt eine vom Samen wesentlich verschiedene Absonderungsflüssigkeit darstellt. Diese Entdeckung hat bis in die neuere Zeit unendliche Kontroversen hervorgerufen; noch E. H. Weber, Gurlt und andere hielten sie für Reservoire eines fortwährend abgesonderten Sperma. Viele auf diese Frage gerichtete Untersuchungen haben nun ergeben, daß sich in den Gl. vesiculares des Menschen und einiger Säuger zwar hie und da vereinzelte Samenfäden finden, daß dieselben aber auch gänzlich fehlen können, und daß sie im Falle des Vorhandenseins durch Selbstbewegung von der Ampulle des D. deferens aus hineingelangt sind. Wir müssen demnach diese Organe heute ausschließlich für sezernierende Drüsen halten, deren Produkt dem Sperma beigemengt, und, wie wir durch H. Stilling nach seinen am Kaninchen angestellten Beobachtungen wissen, während der Begattung entleert wird*).

Wenn wir für den Begriff der Samenleiterblase als morphologische Voraussetzung fordern müssen, daß sie aus dem D. deferens entwicklungsgeschichtlich hervorgehe, so kommen diese Gebilde außer bei den Rodentien und Chiropteren sicher vor bei den Ordnungen der Sirenia, Proboscidea, Ungulata und bei den Primaten, da sie bei sämtlichen in den Samenleiter ein- und zugleich mit ihm ausmünden. Da dies bei Erinaceus, den Edentaten, Hyrax und den Prosimiern nicht der Fall ist, so dürfen wir bei ihnen nicht von wirklichen Samenleiterblasen sprechen, und die Gebilde welche Oudemans als „Gl. vesiculares" bezeichnet, diesen nicht homolog setzen.

Was nun den Modus der sekretorischen Absonderung angeht, so ist die Annahme berechtigt, daß die Drüse kontinuierlich sezerniert; denn bei weitaus den meisten höhern Wirbeltieren bildet sich entweder eine zentrale Höhle oder mit feinem Sekret erfüllte Buchten und Lakunen.

*) H. Stilling fand beim Kaninchen wesentliche Differenzen zwischen dem Epithel der ruhenden und dem der Samenblase post coitum. Ueber die Bedeutung der Beobachtung Kolsters, der bei Cervus alces Epitheldesquamation beobachtete, werden weitere Untersuchungen zu entscheiden haben.

Sie steht nicht unter dem Einflusse willkürlicher Muskeln, sondern die Austreibung des durch eine Art Schließmuskel zurückgehaltenen Inhalts geschieht durch die glatte Muskulatur der Wandungen unter dem Regime reflektorischer Auslösungen.

In vergleichender Beziehung ist zu bemerken, daß bei vielen Raubtieren eine Samenleiterblase nicht besteht; während bei den höhern Säugern niemals Samenfäden im Sekret gefunden wurden, behaupten Treviranus und Seubert vom Igel, und Meckel vom Maulwurf im August bezw. im Februar Spermatosomen im Inhalt der Samenblasen beobachtet zu haben. Ohne die Richtigkeit dieser Angaben bestreiten zu wollen, muß ich doch hervorheben, daß weder Rauther noch ich bei Erinaceus Samenfäden feststellen konnten, daß aber die sogenannte Samenblase des Maulwurfs, wie vorn ausgeführt, von einer Aufknäuelung des Wolffschen Ganges dargestellt wird, welche man, wie das gleiche, dem Nebenhoden angehörige Organ von Vesperugo pipistrellus besser als Samenreservoir bezeichnet. Bei dieser Beurteilung sehe ich ab von der Verwirrung, welche zurzeit der ältern Untersucher noch bezüglich der Bezeichnung der accessorischen Geschlechtsdrüsen herrschte, und welche uns erschwert, das Organ herauszufinden, welches sie wirklich im Auge hatten. Bei Talpa und Vesperugo, wie auch wohl bei den niedern Wirbeltieren handelt es sich also um ein wirkliches Reservoir, in welchem dem Sperma gleichwohl ein Sekret beigemengt wird; so müssen wir auch die Ampulle der höhern Wirbeltiere, da wo sie vorkommt und mit Ampullendrüsen versehen ist, auffassen.

Wenn nun also die Gl. vesiculares der höhern Säuger keine Samenreserviore sind, wozu dient das Sekret? Um diese Frage nach jeder Richtung hin befriedigend beantworten zu können, bedürfen wir einmal einer vergleichenden Untersuchung seiner morphotischen Bestandteile und chemisch-physikalischen Eigenschaften, ferner aber des physiologischen Experimentes. Was die erstere anlangt, so haben die meisten Forscher sich damit begnügt, den Inhalt der „Samenblasen“ nach Spermatozoen zu untersuchen; allein nach jeder Richtung hin befriedigende Untersuchungen im oben angedeuteten Sinne fehlen nach meiner Kenntnis bisher gänzlich. Wohl hat eine Anzahl von Forschern beim Menschen und bei einzelnen Tieren Anläufe dazu gemacht — ich denke an Leydig, Eichbaum, Fürbringer und andere; allein bei den Anatomen wurde das Sekret doch immer nur mehr nebensächlich behandelt. Lamperhofn hat eine unvollständige Analyse des Samenblasensekretes vom Menschef gegeben und dazu bemerkt, daß man am ergossenen Sperma die Samenbestandteile leicht von der Flüssigkeit der Drüse unterscheiden könne; Sömmering behauptet, die Flüssigkeit der Samenblasen stimme vollkommen mit der des D. deferens und des Nebenhodens überein, Fürbringer stellte aus ihr (und dem prostatischen Saft) die Böttcherschen Kristalle dar u. s. w. Für verschiedene Tiere habe ich das Betreffende zuständigen Orts bemerkt. — Wenn wir demnach über den chemischen Charakter des Sekretes nur unvollkommen unterrichtet sind, so wissen wir doch durch Kölliker, welcher als der erste auch den chemischen Standpunkt betonte und im Jahre 1856 ausgedehnte Versuche in physiologischer Hinsicht anstellte, daß das alkalische, gallertartige Sekret der Samenbläschen des Menschen auf die Samenfäden von Säugern, und das Gemenge von alkalischen Sekreten im ejakulierten menschlichen Samen auf Dauer und Lebendigkeit der Bewegung der Samenfäden überhaupt einen äußerst günstigen Einfluß ausübe. Bis dahin hatte man allgemein

mehr das physikalische Moment im Auge, indem man ziemlich kritiklos die bekannten Versuche SPALLANZANIS mit Froschlaich auf das Sperma der Säuger übertrug und damit zu der Ansicht gelangte, die Samenblasenflüssigkeit diene vorzugsweise dem Zweck, das Volumen des konsistenten Sperma zu vermehren und letzteres zu verdünnen. EICHBAUM und andere vertraten noch diesen Standpunkt, und seitdem hat sich in der Frage wenig geändert.

Welches ist die physiologische Bedeutung des Samenblasensekretes für Kopulation und Zeugung? Hier ist zunächst der interessanten Aufgabe zu gedenken, die das Sekret durch die Bildung des Vaginalpfropfes bei den Rodentia erfüllt. Für das Meerschweinchen, bei welchem übrigens nach den Beobachtungen von BISCHOFF und HENSEN das Sperma, wie bei der Maus, direkt in den Uterus ejakuliert wird, ist das Vorkommen eines von REICHERT merkwürdigerweise geleugneten Vaginalpfropfes längst bekannt; er stellt eine weiße, ziemlich harte, meist homogene Masse vor. Nach SOBOTTA hat zuerst LATASTE den „Bouchon vaginal" fast bei allen Nagern gefunden. Auch TAFANI beobachtete ihn richtig bei der Maus, und LEUCKART erachtet ihn beim Meerschweinchen dazu bestimmt, das Herausfließen des Sperma aus der Vagina zu verhindern. LANDWEHR konstatierte in ihm 27 % fibrinogene Substanz und beobachtete sofortige Gerinnung bei Verunreinigung mit Blut. SOBOTTA beschreibt die Struktur des Gebildes bei der Maus als weiße oder gelblich-weiße, unmittelbar nach der Ejakulation erstarrende Masse, die aus homogenem Sekret besteht. Der verschieden lange Pfropf kann aus der Vagina hervorragen, aber auch durch den Muttermund in den Uterus eindringen und erweitert die Scheide erheblich. Die Größe des Pfropfes ist von der des männlichen Tieres abhängig und von der Zeit, wo es das letzte Mal kopuliert hatte. 20 bis 30 Stunden nach der Begattung fällt bei der Maus, und 4 bis 9 $^1/_2$ Stunden beim Meerschweinchen der Pfropf durch Erweichung aus der Vagina heraus. SOBOTTA beobachtete dann zuweilen eine abermalige Begattung; dadurch nun wird die vielfach vertretene Ansicht, der Bouchon solle die abermalige Kopulation mit einem anderen Männchen im Interesse der reinen Vererbung hindern, hinfällig.

RAUTHER hat das Sekret in neuester Zeit beim Meerschweinchen wiederum untersucht (p. 289), und fand es im frischen Zustande als weiße, undurchsichtige, leicht gerinnende Masse, welche aus unregelmäßigen, rundlichen Klumpen und Körnchen zusammengesetzt erscheint. Der aus ihm gebildete „Bouchon vaginal" ist aber nicht bestimmt, das Zurückfließen des Sperma aus der weiblichen Scheide zu verhindern, sondern wirkt nach LEUCKART und LATASTE als eine Art Pumpenstempel, in der Art, daß der dicht der Scheide sich anlegende und dem Spermaerguß folgende Pfropf dieses in den Uterus hinauf treibt. Kommt seine Bildung überhaupt nicht zustande, so tritt Befruchtung nicht ein.

RAUTHER ist der Meinung, daß sich auf diese Weise wohl die bedeutende Herabsetzung der Befruchtungsfähigkeit bei Ratten erkläre, denen STEINACH die Samenblasen exstirpiert hatte.

Eine von letzterem für das physiologische Verständnis des Sekretes der Gl. vesiculares herrührende hochbedeutsame Arbeit, stellt zunächst die von TARCHANOFF aufgestellte Behauptung richtig, daß die Eröffnung der Samenbläschen beim Frosch oder die Entfernung derselben zu einer Trennung der in Kopulation befindlichen Paare und zum bleibenden Verlust des Geschlechtstriebes führe. Abgesehen davon, daß bei

den Eskulenten, bei denen die Samenblase meist geringer entwickelt ist, das Geschlechtsleben, wenn wir die etwas spätere Paarungszeit unberücksichtigt lassen ganz das gleiche ist, wie bei Rana temporaria, so erwies Steinach durch Versuche, daß Geschlechtstrieb und Paarung durchaus nicht an den Füllungsgrad der Samenbläschen gebunden sind; denn er fand nach sechstägiger Umarmung noch keine Samenfäden in ihnen, und stellte fest, daß die Funktion derselben als Samenbehälter sich erst allmählich, während der Umarmung entwickelt; ferner konnte er beobachten, daß der Geschlechtsakt die Exstirpation der Samenbläschen etwa 9—10 Tage überdauert. Der Geschlechtstrieb aber blieb nahezu bis zum Tode erhalten. Daraus erhellt, „daß der Geschlechtstrieb bei den Fröschen durchaus nicht vom Füllungsgrad der Samenblasen abhängig ist oder von seiten derselben wachgerufen wird, und daß von diesen Organen auch der Geschlechtsakt in keiner Beziehung beeinflußt wird“.

Die reflektorische Steigerung der Erregbarkeit im Umklammerungszentrum geht vielmehr, wie schon Goltz*) bekundet hat, von den vor der Brunstzeit stark anschwellenden Hoden aus. Bei alten kastrierten Tieren erfolgte eine spontane Begattung während der Brunstzeit nicht; trotzdem ihnen aber seit Monaten die samenbildenden Organe fehlten, entwickelte sich zur Zeit der Brunst ein gewisser Grad geschlechtlicher Neigung und eine gewisse Disposition zur Erregung des Umklammerungszentrums.

Um auch die physiologische Bedeutung der Gl. vesiculares bezüglich der Potentia coëundi- und generandi bei Säugern festzustellen, experimentierte Steinach mit weißen Ratten, welche ihrer stark erotischen Anlage wegen zu solchen Versuchen besonders geeignet erscheinen. 11 Tage nach der Exstirpation der Gl. vesiculares wurde der typische Coitus wieder ausgeführt, und zwar war der Geschlechtstrieb von solcher Raserei, daß die Begattung bis 80mal in der Stunde vollzogen wurde. Demnach ist derselbe in keiner Weise an die Integrität der Gl. vesiculares gebunden.

Dagegen erwies sich durch Zuchtversuche, daß das Zeugungsvermögen infolge der Exstirpation dieser Gebilde tief gesunken war.

Es scheint aber, wie vorweg bemerkt werden mag, daß die Gl. prostatae hier kompensierend einzutreten imstande sind; Steinach fand sie nach Entfernung der Samenblasen bei der Obduktion umfangreicher wie gewöhnlich, und man darf vermuten, daß der noch vorhandene geringe Grad von Zeugungsvermögen durch erhöhte Funktion der Gl. prostatae bedingt war.

Nach Beseitigung beider Drüsen, der Gl. vesiculares- und prostatae kehrte zwar der Geschlechtstrieb etwas später wieder, war aber sonst in keiner Weise durch diesen gleichzeitigen Verlust beeinträchtigt worden. Jedoch erwiesen Züchtungsversuche zur Evidenz, daß alle Befruchtungsfähigkeit erloschen war. (Vergl. aber das über den Vaginalpropf Gesagte, p. 420.)

Er erhellt also, daß die Folge der Exstirpation beider Drüsen die vollständige Vernichtung des Zeugungsvermögens zur Folge hatte. Die zurückgebliebenen kleinen Prostatabündel und die Cowperschen Drüsen vermochten den Verlust nicht zu ersetzen.

*) Citiert nach Steinach.

Ampulle des Samenleiters; (Glandulae duct. deferentis, s. ampullarum).

Ich halte, wie angedeutet, die Erweiterung des D. deferens für ein wirkliches Spermareservoir, auch dann noch, wenn sich, wie bei einigen Primaten Drüsen in ihr nicht befinden; bei allen in der Brunst getöteten Tieren fand ich ihre Buchten und Höhlen mit Spermaballen erfüllt, welche in ein Sekret gebettet lagen, das Lamperhoff, dem der Gl. vesiculares gleichsetzt. Inwieweit diese Gleichstellung berechtigt ist, kann ich nicht untersuchen, doch steht einer solchen Annahme von vornhinein nichts im Wege, wie denn der entwicklungsgeschichtliche Zusammenhang und die Aehnlichkeit der anatomischen Anordnung zwischen beiden Organen ins Auge fällt. In physiologischer Beziehung möchte ich auf Eines aufmerksam machen, woran, wie es scheint, bisher niemand gedacht hat. nämlich die Abhängigkeit der Kohabitationsdauer von dem Vorhandensein einer Ampulle: viele, wenn nicht sämtliche Tiere. welchen eine Erweiterung des D. deferens fehlt, vollziehen, so weit meine Kenntnis reicht, die Kohabitation ungemein langsam!

Das Geschlechtsleben vieler wild lebenden ist nach dieser Seite hin leider nur wenig untersucht; wohl ist uns von einer großen Anzahl derselben die Zeitdauer der Trächtigkeit nicht unbekannt, allein über Art und Dauer der Kohabitation erfahren wir auch von einem so vorzüglichen Beobachter wie Brehm wenig mehr als nichts. Unter unsern Haustieren aber, welche eine Ampulle nicht besitzen, hat bekanntlich der Hund eine ungewöhnlich lange Kohabitationsdauer; nicht minder der Kater und das männliche Schwein. Das wird auch zutreffen für sämtliche Vertreter der Canidae, Felidae, Viverridae, Hyaenidae und Suidae. Hierzu im Gegensatz ist die Kohabitation beim Genus Bos, Ovis von auffallend kurzer Dauer und bei den Equidae nimmt sie nicht viel mehr Zeit in Anspruch; beide, zumal die letztern, besitzen gut entwickelte Ampullen. Unter den Nagern gehören hierher die mit drüsenfreien Erweiterungen versehenen Sciuromorpha, und die mit drüsenreichen ausgestatteten Leporiden, auch Cricetus. Den echten Murinen fehlt die Ampulle, über die Kohabitationsdauer habe ich keine Erfahrung. Wahrscheinlich läßt sich die innige Wechselbeziehung zwischen Samenleitererweiterung und Dauer der Kohabitation zu einer gesetzmäßigen gestalten, wenn wir bei vermehrter Aufmerksamkeit auf die Lebensgewohnheiten der Tiere nach dieser Richtung weitere Kenntnis erlangen.

Eine ungezwungene Erklärung für den gedachten Zusammenhang läßt sich wohl geben; denn wenn die Ampulle nicht vorhanden ist, so fehlt damit auch das Samenreservoir. Es muß also das reife Sperma sich in den Kanälen des Nebenhodens ablagern und wird erst durch allmähliches Ingangkommen der peristaltischen Bewegung des D. deferens in den Sinus urogenitalis sozusagen hineingepumpt werden; daß dabei das Temperament der betreffenden Tiere eine große Rolle spielt, möchte ich bezweifeln: der Vorgang ist bei hochgezüchteten sensiblen Hunden derselbe, wie beim torpiden phlegmatischen Eber. Eine Anzahl Raubtiere (Kaniden. Feliden) haben besondere Einrichtungen am Penis, welche das notwendige lange Zusammenhängen sicherstellen*).

Merkwürdigerweise fand ich in der Ampulle des 32jährigen Hingerichteten keine Spur von Sperma.

*) E. H. Weber (s. Hund) streift zwar diese Frage, indem er bemerkt, daß beim Hunde wegen der gering entwickelten Ampulle die Begattung so lange daure, geht aber nicht weiter auf die eigentümliche Beziehung ein.

Glandula prostata.

Auf die ungeheuren Unterschiede im anatomischen Bau der prostatischen Drüsen in vergleichender Beziehung, auf ihre in dieser Hinsicht oft frappierende Aehnlichkeit mit den Cowperschen (Ruminantien), ist schon hingewiesen worden; es wird später noch darauf zurückzukommen sein. Was das Drüsensekret anlangt, so habe ich bei Beschreibung der menschlichen Vorsteherdrüse das Nähere darüber ausgeführt; rein und unvermischt ist es allein bei den Canidae zu erhalten, denen andere accessorische Drüsen fehlen. Die von Buxmann ermittelten chemischen Bestandteile des prostatischen Saftes vom Hunde teilte ich geeigneten Orts mit und füge hinzu, daß derselbe Forscher wegen des Vorkommens von Chlornatrium (1 $^0/_0$) das Sekret den Erfahrungen Moleschotts und Köllikers gemäß für das Leben der Spermatozoen bedeutungsvoll hielt. Wir kennen ja seine Wirkungen zum Teil schon nach den vorn zitierten Versuchsergebnissen Steinachs, und dürfen für das Sekret der Vorsteherdrüse sowohl wie für das der Gl. vesiculares unser Urteil zusammenfassen, indem wir die physiologische Hauptaufgabe desselben dahin verstehen, die Spermatozoen befruchtungstüchtig zu machen, sei es daß sie durch gebotenes Nährmaterial ihnen die Bewegungsfähigkeit länger erhalten, sei es um ihre Widerstandsfähigkeit gegen schädigende Einwirkung zu vermehren (saurer Vaginalschleim!), oder daß sie noch unbekannte, für die Funktion unerläßliche Einflüsse geltend machen. Schon aus Köllikers Versuchen ging hervor, daß die Verdünnung und Volumsvermehrung des Samens durch die Säfte der accessorischen Drüsen allein der ausschlaggebende Faktor nicht sein konnten.

Inzwischen erfahren wir weiterhin durch Steinach, daß die Wirkung der einzelnen Sekrete bei den verschiedenen Tieren keine gleichartige ist; am stärksten wirksam fand er das mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnnte Sekret der Prostata: dasselbe unterhielt die Beweglichkeit der Samenfäden am längsten (bis 22 Stunden), und in jedem Falle war die Dauer der Beweglichkeit eine 7—10mal längere, als in reiner physiologischer Kochsalzlösung. Wir dürfen meines Erachtens in dieser Tatsache eine Anbahnung des Verständnisses dafür finden, daß sich die accessorischen Geschlechtsdrüsen gewisser Arten (Canidae) auf die Gl. prostata beschränken.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Nach Bianchi soll Laurentius Terraneus diese Drüsen schon im Jahre 1698 gekannt haben; bei den Tieren wurden sie zuerst von Malpighi entdeckt, beim Manne von J. Mery. Cowper hat sie später genauer untersucht und beschrieben, und ihm zu Ehren sind sie benannt worden. Hinsichtlich des Sekrets ist zu bemerken, daß wir meines Wissens nur die oben anzogene Untersuchung Stillings über das des Kaninchens besitzen; eine solche über den Saft der Cowperschen Drüse beim erwachsenen Menschen ist mir nicht bekannt geworden. Man wußte nur, daß er kein Mucin enthält, eine Ansicht, welche von Vitalis Müller durch die Thioninreaktion widerlegt zu sein schien, nach der Unzuverlässigkeit dieser Reaktion aber nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Ihre mehrfach bezweifelte Zugehörigkeit zum Geschlechtsapparat, welche eine Stütze fand in der Angabe von Bilharz, der bei alten Eunuchen die Drüsen von normaler Größe fand, und durch die Befunde Henles, wonach die Cowperschen Drüsen der Neugeborenen beiderlei Geschlechts

(im Gegensatz zur Prostata) sich verhalten wie beim Erwachsenen, wurde endgültig dargetan durch H. Stilling, welcher nachwies und durch Zeichnungen erhärtete, daß zwischen sezernierender und untätiger Drüse Unterschiede hinsichtlich des Drüsenepithels bestehen, daß das Sekret (ebenso wie das der Vorsteherdrüse) während der Begattung ausfließt, und daß die Drüsen bezüglich ihrer Entwicklung von den Keimdrüsen abhängig sind; ferner durch Kastrationsversuche einer großen Anzahl von Forschern in der neuern Zeit.

Ueber alles andere habe ich mich gelegentlich der Beschreibung der Cowperschen Drüse des Menschen ausgesprochen, und bemerke hinsichtlich der physiologischen Funktion, daß wir Positives über sie nicht berichten können. Da die Sekretion schon im embryonalen Leben eine nicht unbeträchtliche ist, so wäre nicht undenkbar, daß das Produkt eine Bedeutung für den Schutz des Sinus urogenitalis hätte, die ihm Henle für den Erwachsenen beimißt, wenn er meint, daß durch sein Vorangehen Spuren des den Spermatozoen nicht günstigen Urins beseitigt werden sollen. Freilich ist dadurch noch keine Mutmaßung für den Nutzen der Bartholinischen Drüse des Weibes gegeben. Leuckart*) vermeint sogar, daß vorzugsweise das Sekret der Cowperschen Drüse berufen sei, als Nebenaufgabe den Canalis urogenitalis von allen sonst etwa zurückbleibenden Samenteilchen zu reinigen, da sie durch eine Schicht von quergestreiften Muskeln zu einer ebenso schnellen als kräftigen Austreibung ihres Inhalts befähigt erscheinen.

In vergleichender Beziehung ist von Interesse, daß, wie bei den Kaniden, nur eine Vorsteherdrüse, so bei den Monotremen und Marsupialen nur Cowpersche Drüsen, bei letzteren oft in mehrfacher Anzahl vorkommen. Sie müssen also bei diesen Tieren die wirksamen Bestandteile der übrigen fehlenden accessorischen Drüsen in sich vereinigen. Oudemans fand hinsichtlich des Baues hier eine gewisse Uebereinstimmung mit den Gl. urethrales anderer Säuger. Auch erinnere ich an die eigentümliche Wechselbeziehung zwischen Cowperscher Drüse und Gl. duct. def. in der Gruppe der Ailuroidea und Arctoidea (s. Karnivoren, p. 379). Daß wir in der Bulbo-urethraldrüse morphologisch nichts anderes zu erblicken haben, als eine Anhäufung lokal begrenzter Urethraldrüsen, wird nach neuern Untersuchungen mehr und mehr wahrscheinlich. (Vergl. auch: Rautmann, Anatomie und Morphologie der Gl. bulbo-urethralis bei weiblichen Säugern; Archiv für mikr. Anatomie, 1903, Bd. 63).

*) Bei Wagner, Physiologisches Wörterbuch, Bd. IV.

Sachregister.

T.

U.

V.

W.

Druckfehlerberichtigung.

Seite 92 in der Erklärung der Figur 79 lies statt Anastadonna „Anastadorna", statt Alanda „Alauda", statt Lavus „Larus", statt cantiasa „cantiaca", statt Vazellus „Vanellus", statt Stumus „Sturnus".

Seite 93, Zeile 25 von unten lies statt Anastadoma „Anas tadorna, statt Patycerus „Platycercus; Zeile 17 von unten statt Vazellus „Vanellus"; Zeile 16 von unten statt cantiasa „cantiaca"; statt Lavus „Larus".

Seite 94, Zeile 8 von oben statt Platycerus „Platycercus"; Zeile 9 von oben statt Lucinia „Luscinia", statt Alanda „Alauda"; in der Erklärung von Figur 80 statt Platycereus „Platycercus", statt Lucinia „Luscinia", statt Alanda „Alauda", statt Astus „Astur".

Seite 95 in der Erklärung von Figur 82 lies statt domestikus „domesticus".

In Figur 88 A, Seite 104 zeigt der links stehende ** den Zugang in die Harnblase, der rechts stehende ** die Ausmündung des r. Samenleiters an.

In der Texterklärung der Figur 88 B, Seite 105 lies statt Echidna hystrix „Enterich", statt Samenurethra „Samenleiter".

In der Texterklärung der Figur 89, Seite 106 lies statt Gartnersche Gänge „Müllersche Gänge".

Auf Seite 114, Zeile 36 ist hinter „Gebilde" einzuschieben „beim Enterich".

Seite 219 Pteromys aus Versehen bei den Insektivoren eingeordnet.

Seite 223 lies unter Figur 232 „Pteromys".

Seite 224 ist Figur 232 unrichtig auf Pteropus bezogen.

Ant. Kämpfe, Buchdruckerei, Jena.

Tafel I.

Tafel I.

Fig. 1. **Echidna. Talgdrüse, in unmittelbarer Nachbarschaft der Bulbo-urethraldrüse (Cowper) gelegen.** Die quergetroffenen Felder sind Bündel glatter Muskelfasern. Vergr. 246 : 1.

Fig. 2. **Echidna. Darmzotte, stark vergrößert, aus dem kaudalen Ende des Kloakenrohres.** Vergr. 246 : 1.

Fig. 3. **Echidna. Querschnitt durch das Kloakenrohr am kaudalen Ende.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *M* glatte Muskulatur; *B* Bindegewebe; *L* Lumen.

Fig. 4. **Echidna. Drüsenschläuche aus der Bulbo-urethraldrüse.** Vergr. 246 : 1. *M* gestreifte, *Gl.M* glatte Muskulatur.

Fig. 2.



Fig. 1.

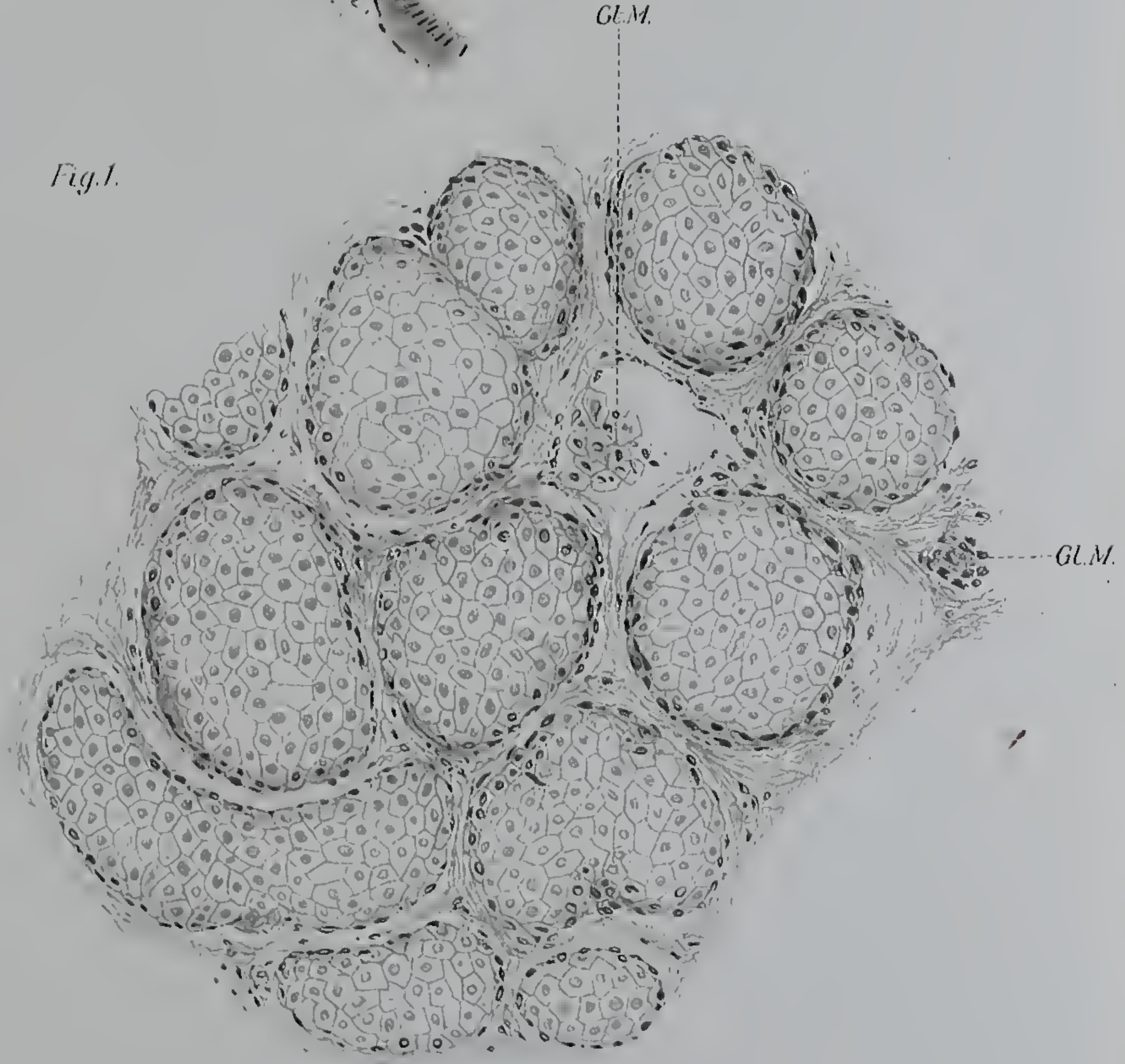


Fig. 4.

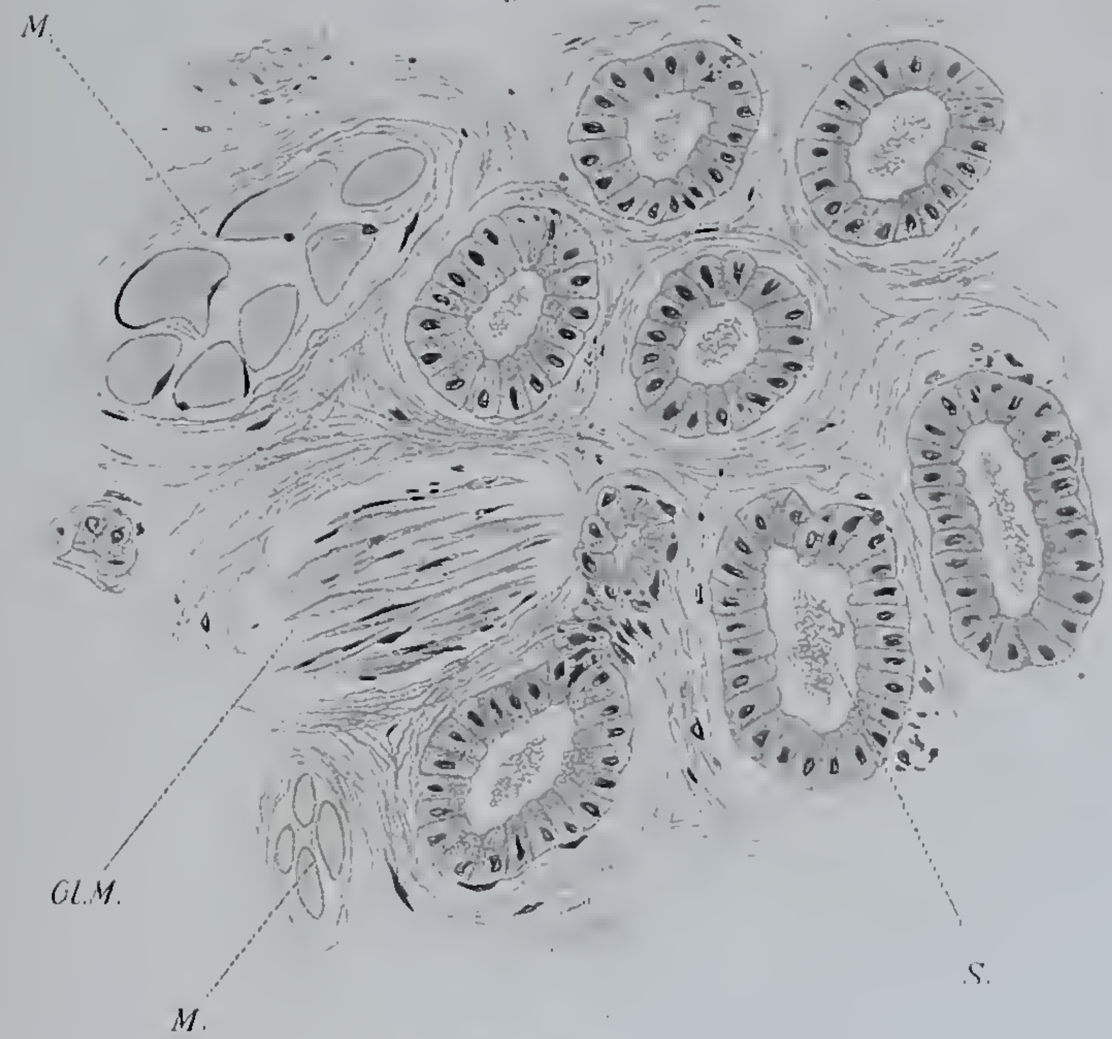


Fig. 3.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Tafel II.

Tafel II.

Fig. 5. **Phalangista. Ausführungsgang der Gl. bulbo-urethralis.** Vergr. 246:1. *M* gestreifte Muskulatur; *B* Bindegewebe; *S* Sekret (s. Fig. 7).

Fig. 6. **Phalangista. Stark vergrößerter Querschnitt eines Schlauches des Nebenhodens.** Vergr. 600:1. Bezeichnung wie oben. (Etwas schematisiert.)

Fig. 7. **Phalangista. Ausführungsgang der Cowperschen Drüse.** Uebersichtsbild. Vergr. 60:1.

Fig. 8. **Phalangista. Querschnitt durch den Nebenhoden.** Uebersichtsbild. Vergr. 30:1. *Dr* Schläuche; *B* umhüllendes Bindegewebe.

Fig. 6.

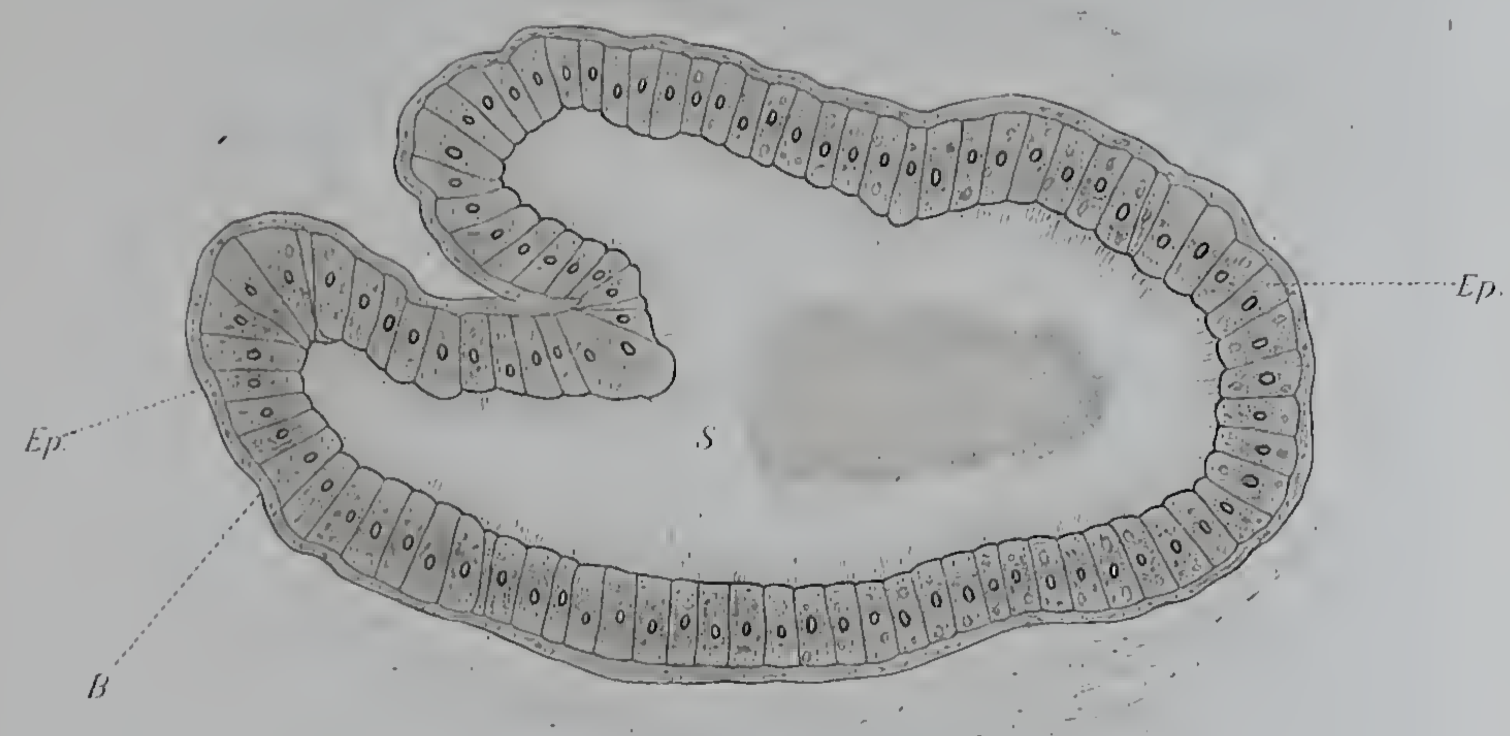


Fig. 5.



Fig. 8.

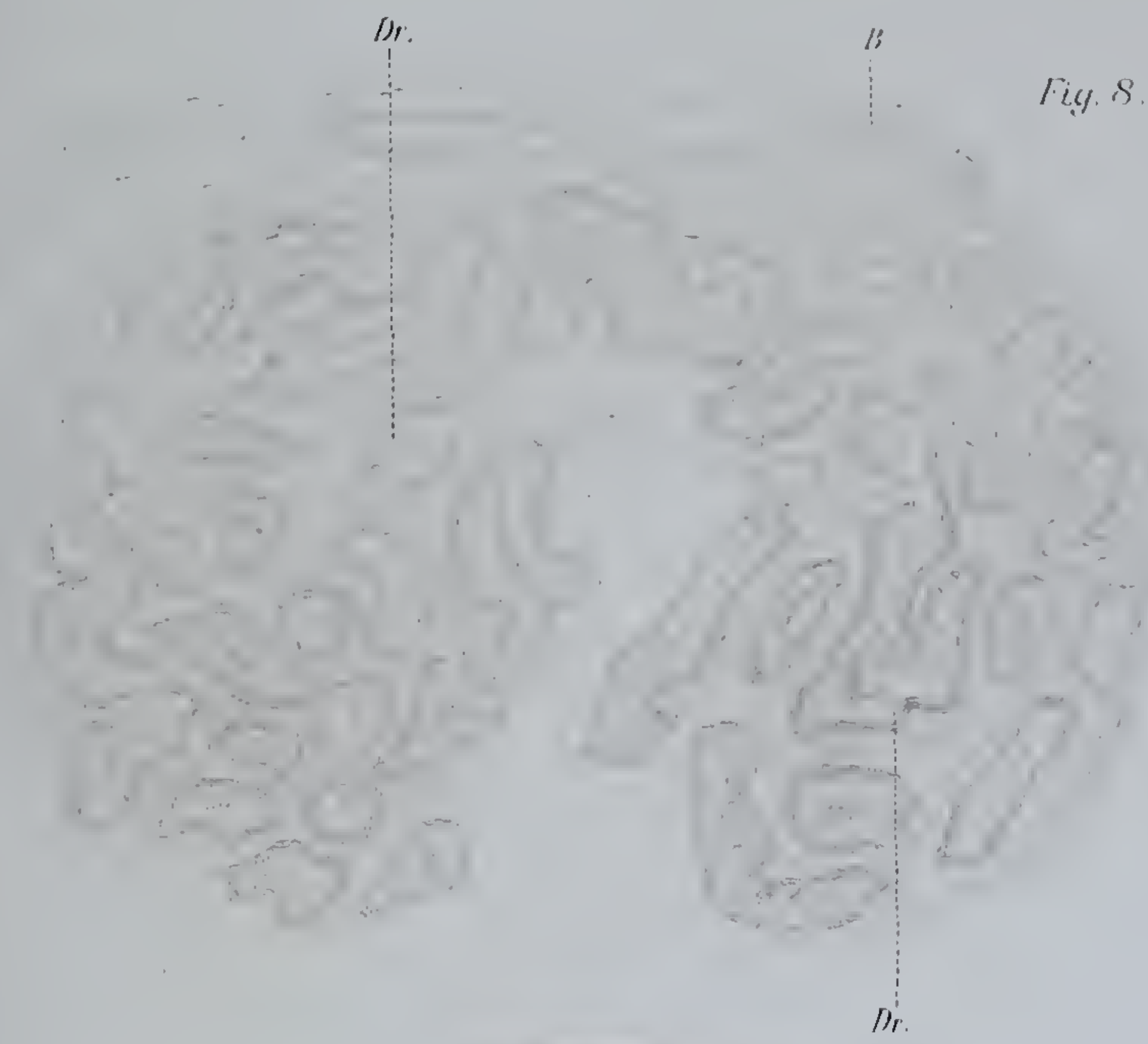
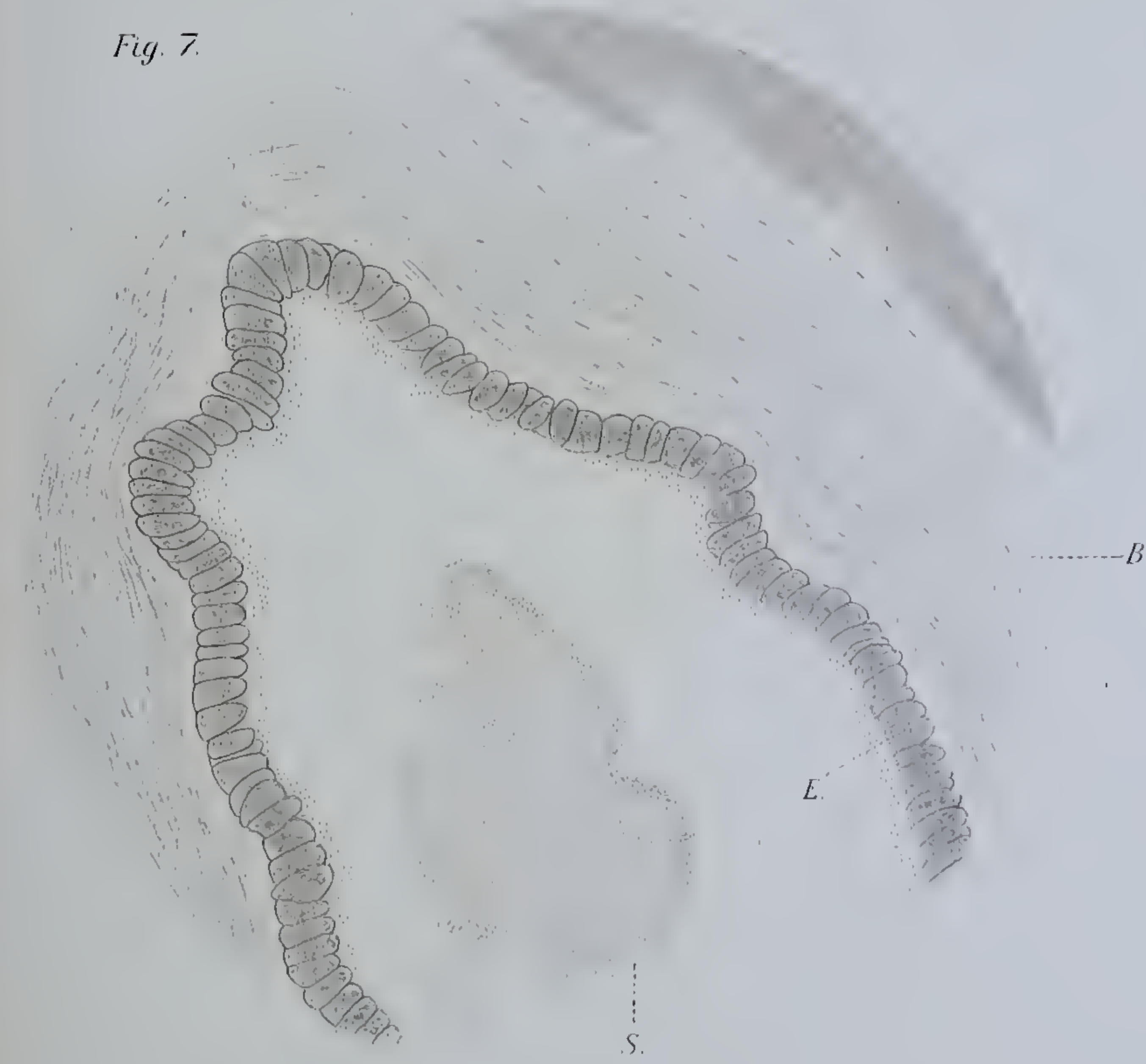


Fig. 7.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena

Tafel III.

Tafel III.

Fig. 9. **Echidna. Eine Gruppe von Urethraldrüsen.** Querschnittsbild durch die Urethra. Vergr. 246 : 1 (s. Fig. 12).

Fig. 10. **Hypsiprymnus. Querschnitt durch den Nebenhoden.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *L* Lumen des Canalis epididymis; *Ep* Epithel.

Fig. 11. **Echidna. Querschnitt durch die jugendliche Epididymis.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1.

Fig. 12. **Echidna. Querschnitt durch die Harnröhre, dicht am kaudalen Blasenpol.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *Dr* Urethraldrüsen; *M* glatte Muskeln; *L* Lumen; *B* bindegewebige Hülle.

Fig. 13. **Echidna. Querschnitt durch die Bulbo-urethraldrüse.** Man sieht die lappige Anordnung und den aus Muskeln und Bindegewebe bestehenden Mantel der äußeren (Haut) Seite.

Fig. 14. **Echidna. Epithel eines Nebenhodenschlauches.** Vergr. 600 : 1.

Fig. 10.

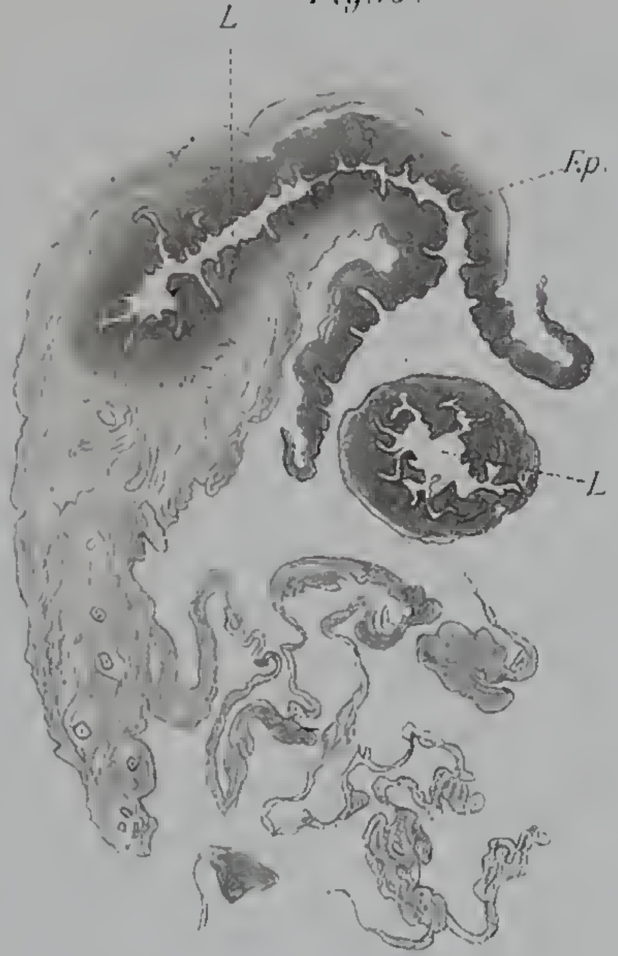


Fig. 11.

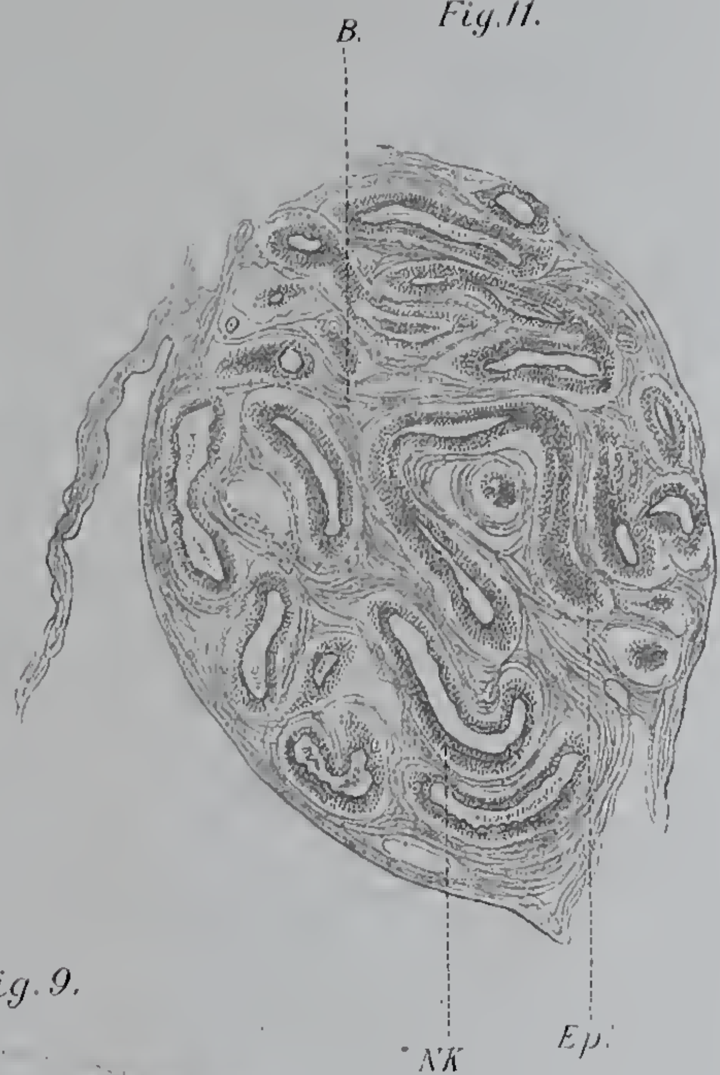


Fig. 9.

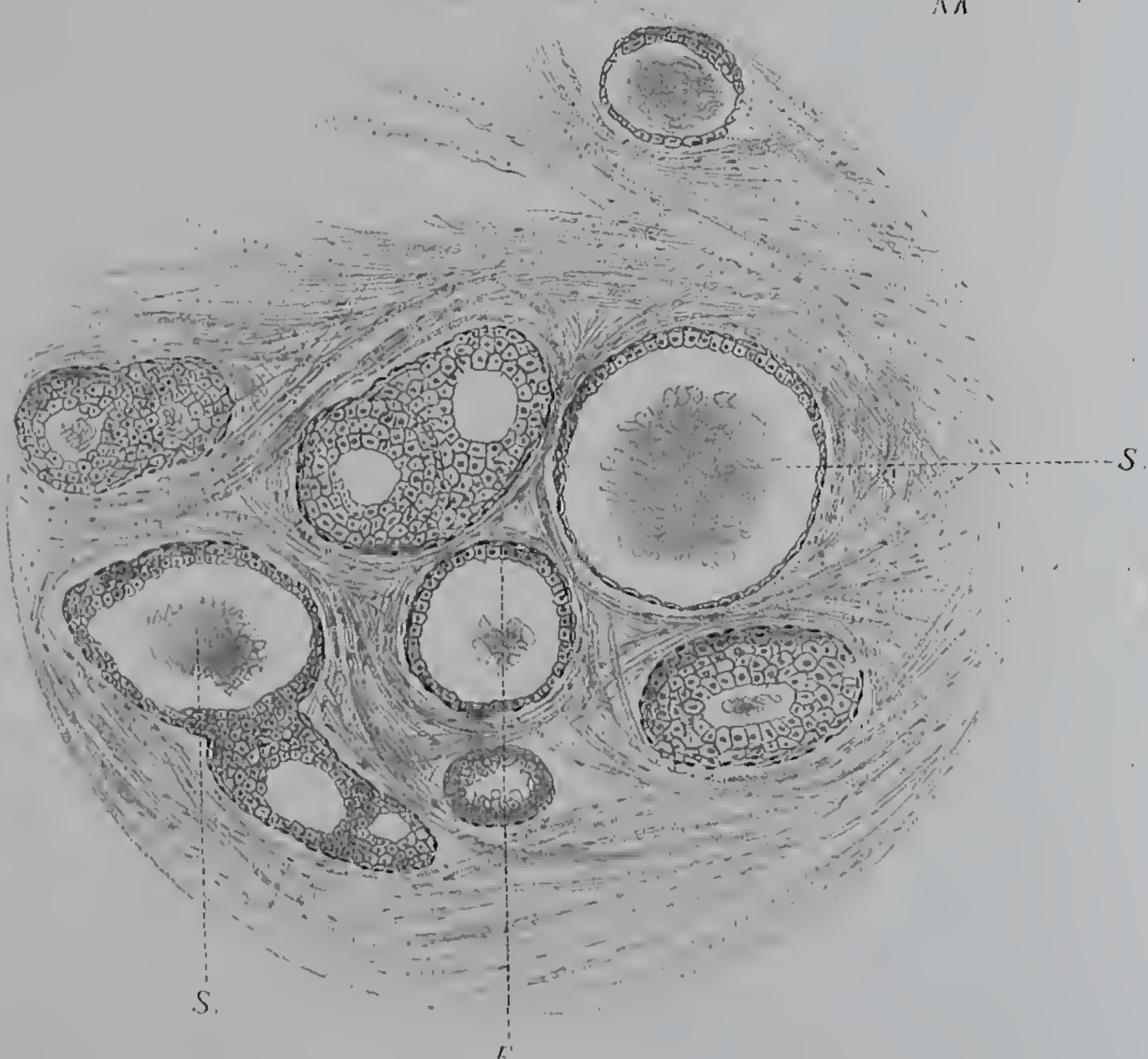


Fig. 14.



Fig. 13.

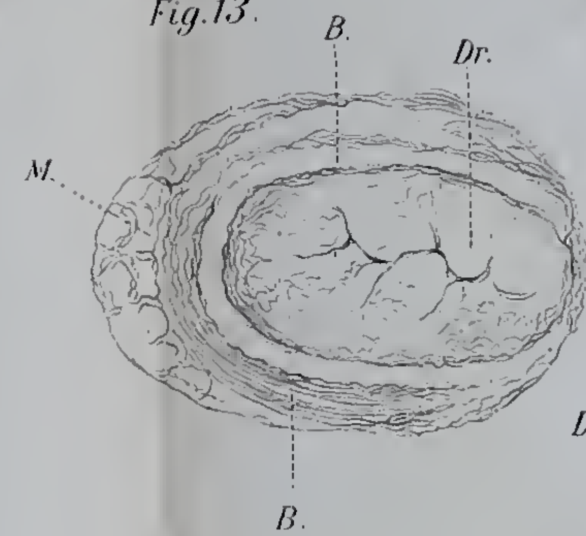
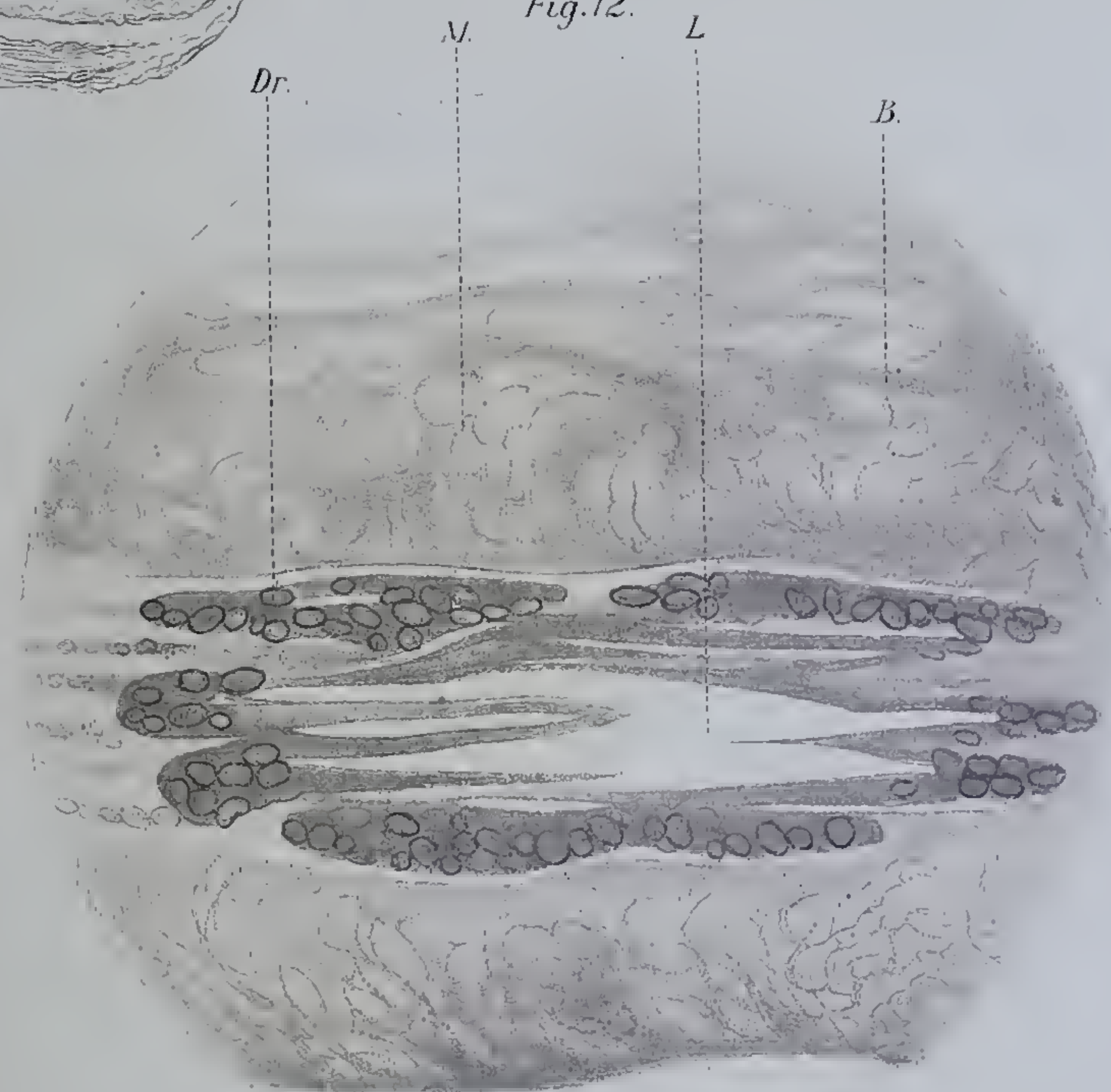


Fig. 12.



Verl. v. Custav Fischer, Jena.

Lith Anst. v. A Giltsch, Jena.

Tafel IV.

Tafel IV.

Fig. 15. **Ornithorhynchus. Querschnitt durch die Glans penis in Höhe der Basis der 4 Papillen.** Vergr. 42 : 1. *P* quergetroffene Papillen; *Ep* äußere Epithelbekleidung.

Fig. 16. **Ornithorhynchus. Querschnitt durch das Corpus cavernosum der Glans penis** (aus dem Schnitt Fig. 15). Vergr. 1 : 246. Man sieht die Lücken von einer ringförmig angeordneten Schicht glatter Muskulatur ausgekleidet.

Fig. 17. **Ornithorhynchus. Stück des Ausführungsganges der Bulbo-urethraldrüse.** Vergr. 246 : 1. *W* Wand, *Ep* Epithel des Ausführungsganges. Man sieht die untere Zellschicht in ihren Kernen.

Fig. 18. **Ornithorhynchus. Ausführungsgang der Bulbo-urethraldrüse.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *W* Wand.

Fig. 19. **Ornithorhynchus. Querschnitt durch die Bulbo-urethraldrüse.** Uebersichtsbild. Vergr. 42 : 1. *A* Ausführungsgänge.

Fig. 20. **Ornithorhynchus. Schnitt durch die Bulbo-urethraldrüse;** der freie Rand wird dargestellt durch das auskleidende Epithel eines Sammelraumes, welches hiernach schon dem des Ausführungsganges gleich ist. Vergr. 480 : 1. *V* Vene.

Fig. 16.

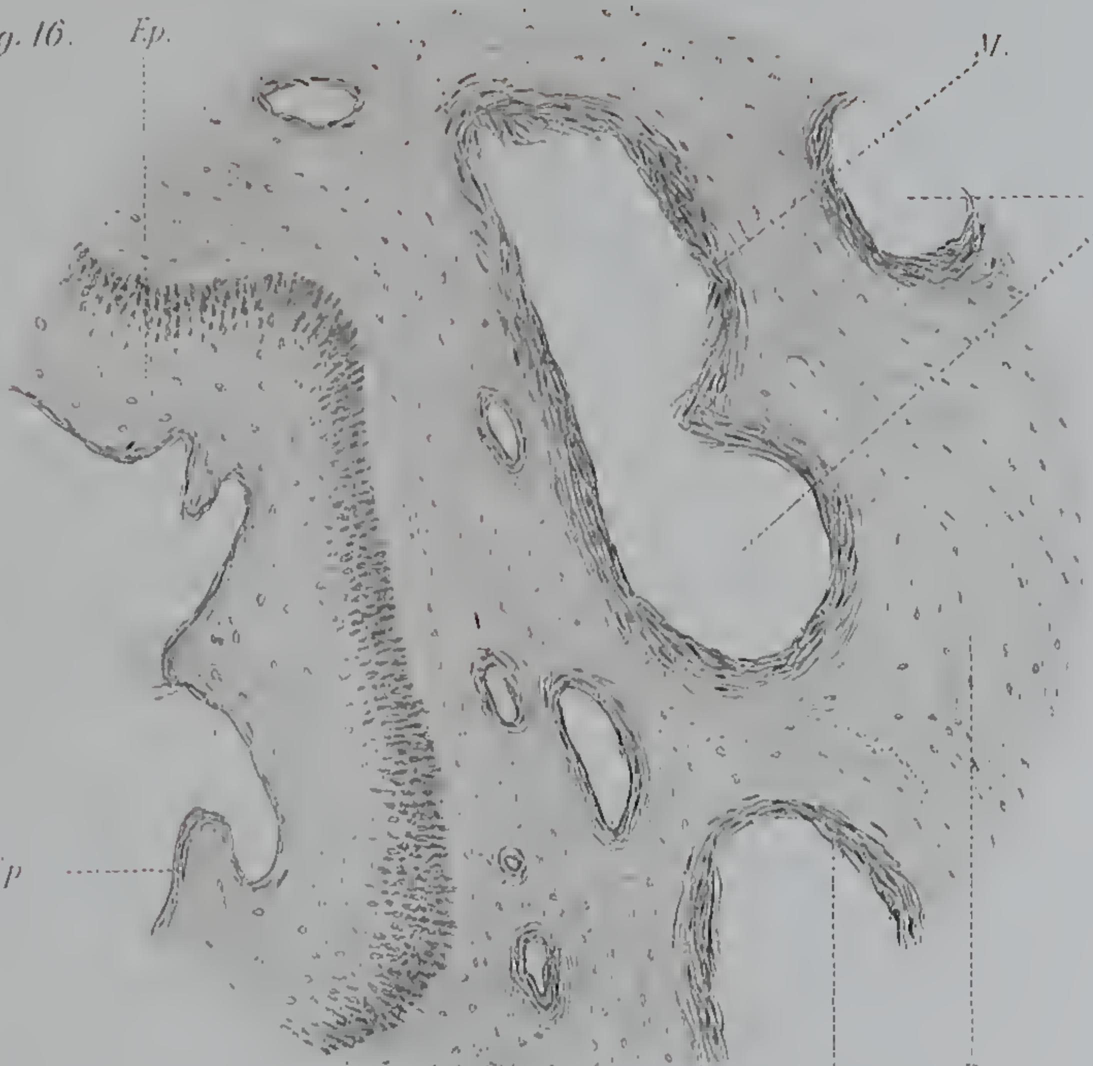


Fig. 18.

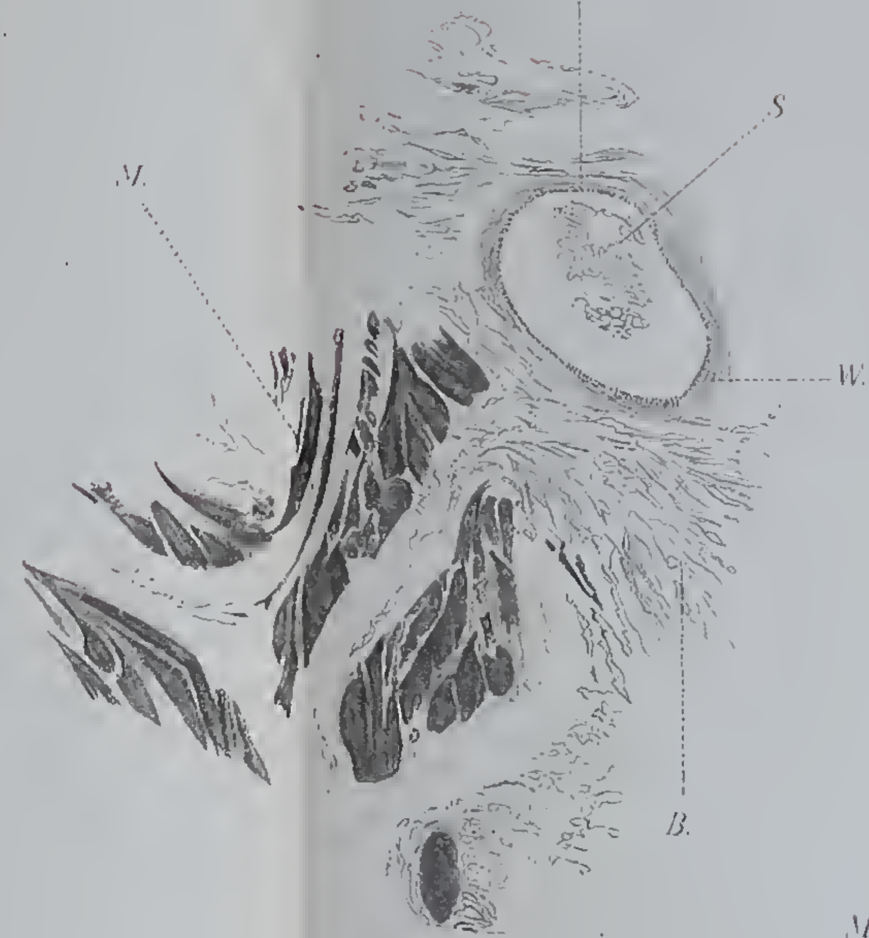


Fig. 20.



Fig. 15.

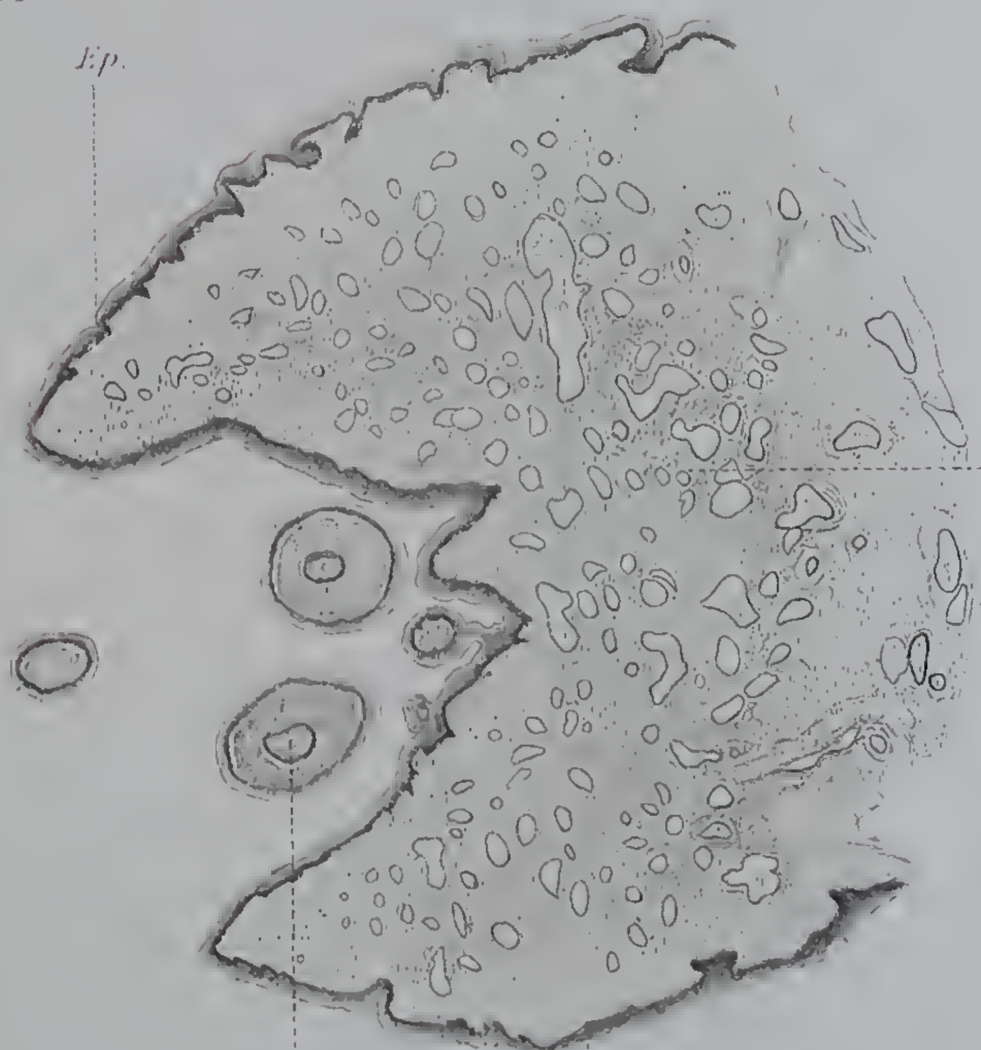
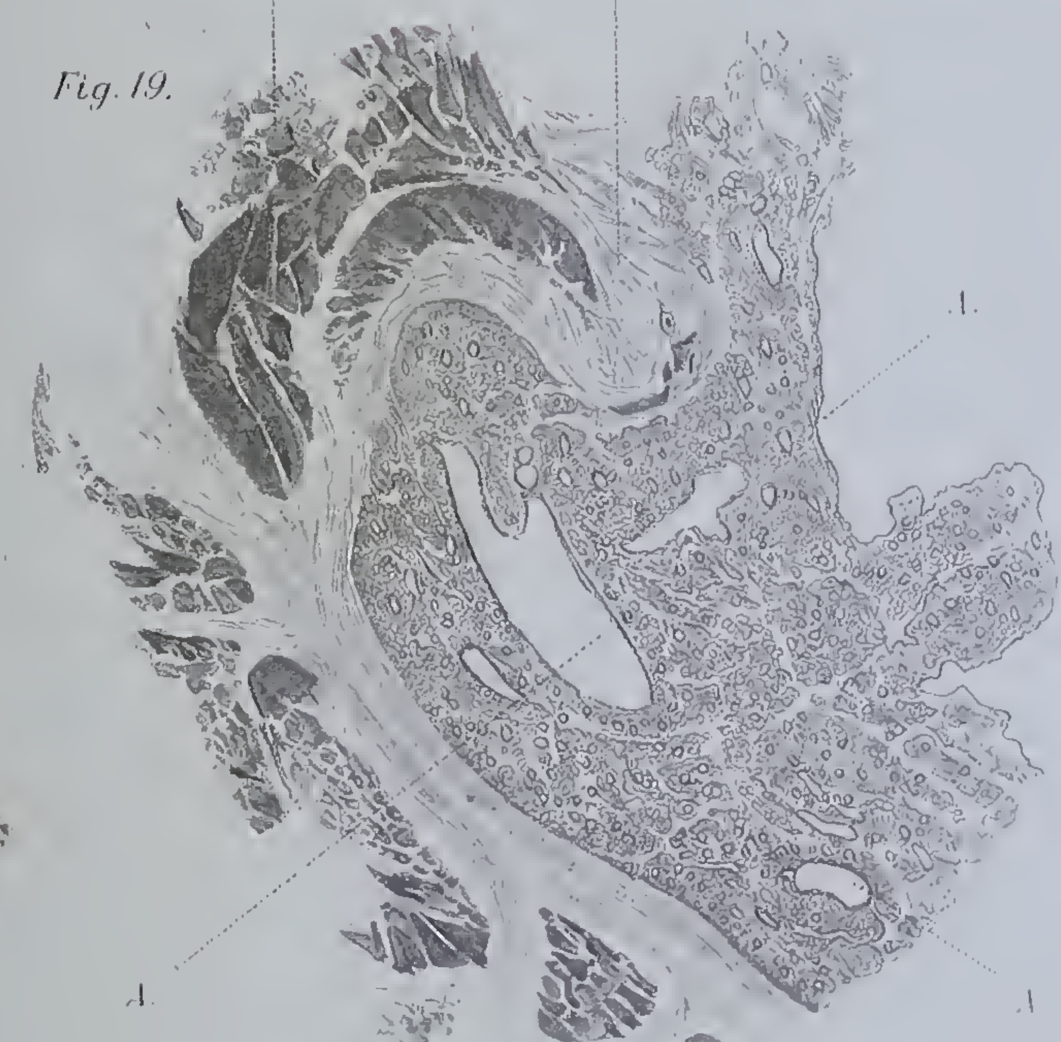


Fig. 17.



Fig. 19.



Tafel V.

Tafel V.

Fig. 21. **Phalangista. Querschnitt durch die Harnröhre.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *Dr* Drüsengruppen.

Fig. 22. **Phalangista. Dasselbe bei stärkerer Vergrößerung.** Vergr. 372 : 1.

Fig. 23. **Phalangista. Gruppe von Urethraldrüsen,** stark vergrößert. Vergr. 600 : 1.

Fig. 24. **Phalangista. Gl. bulbo-urethralis.** Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1.

Fig. 25. **Phalangista. Dasselbe in starker Vergrößerung.** Vergr. 480 : 1. *E.d.A.* Epithel des Ausführungsganges. Man sieht deutlich das von der äußeren Hälfte eindringende bindegewebig-muskulöse Gerüst.

Fig. 24.

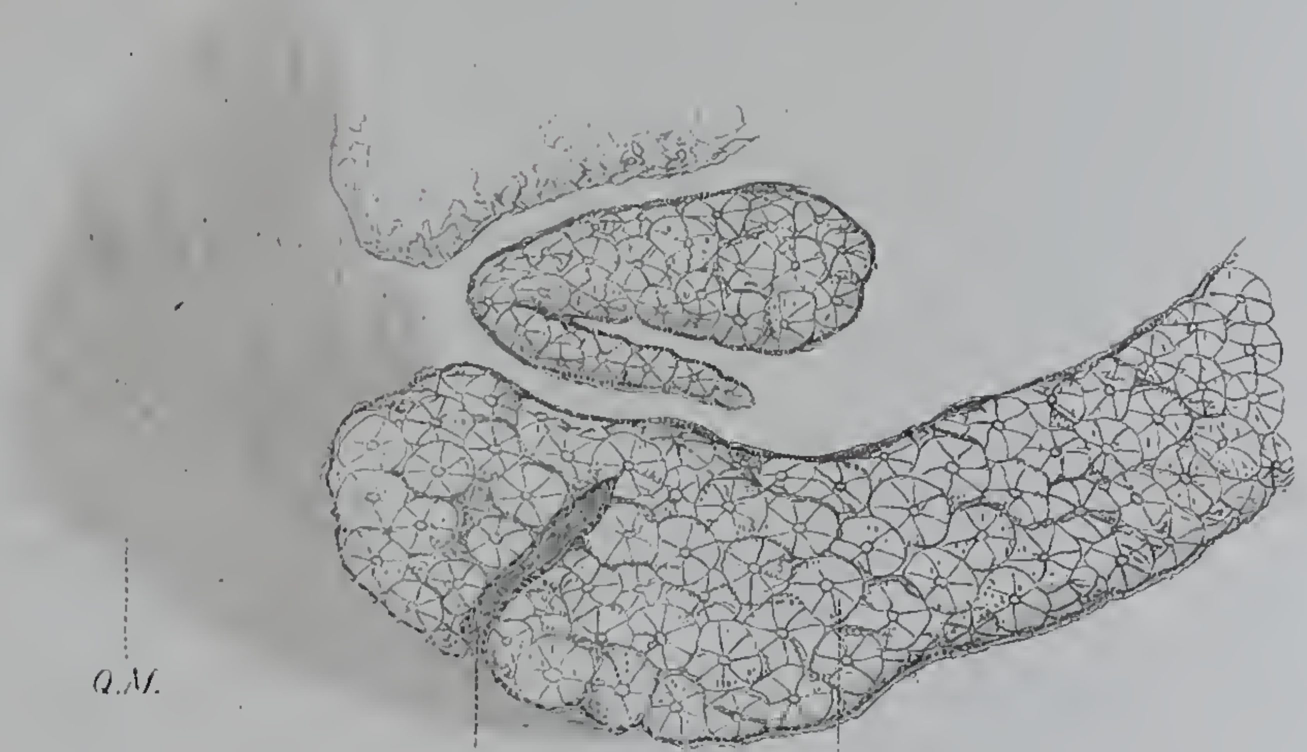


Fig. 25.

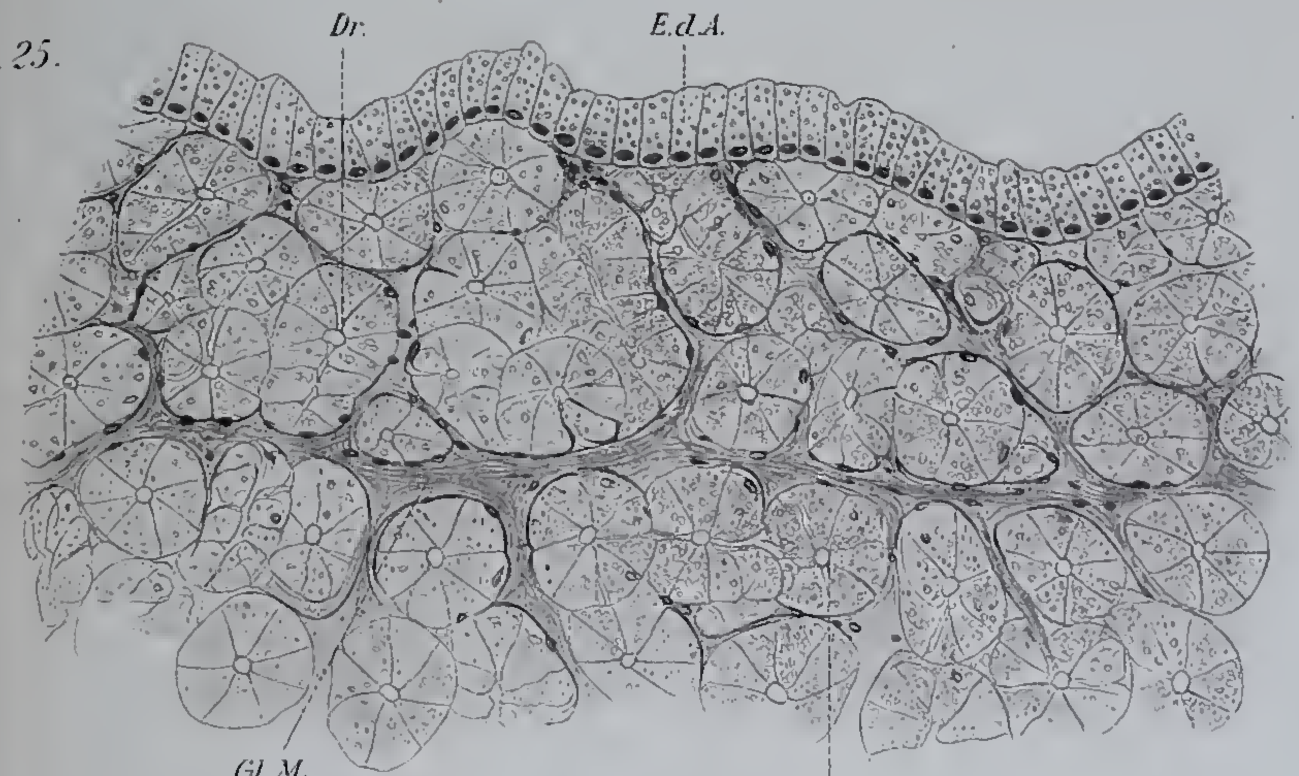


Fig. 21.

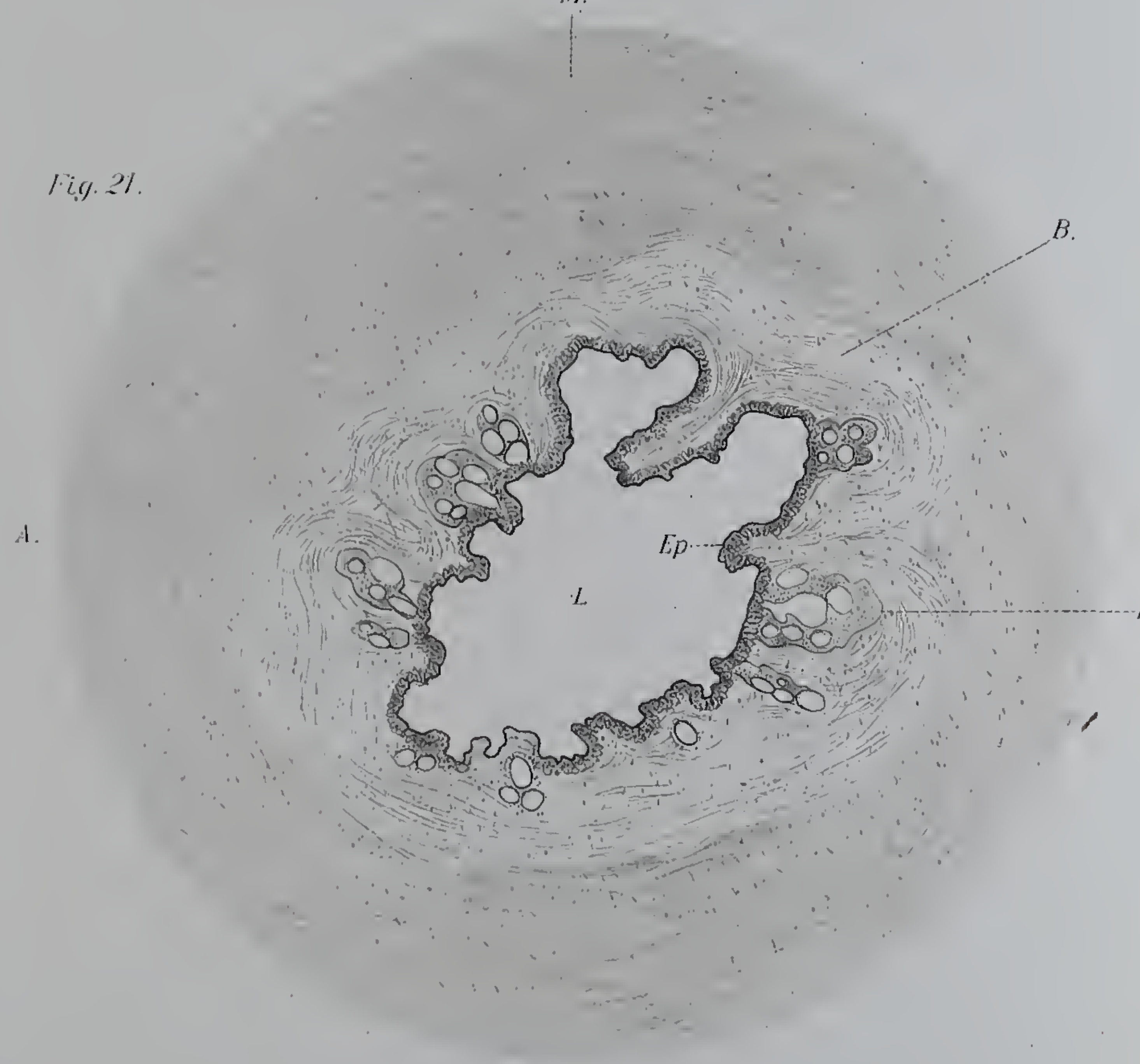
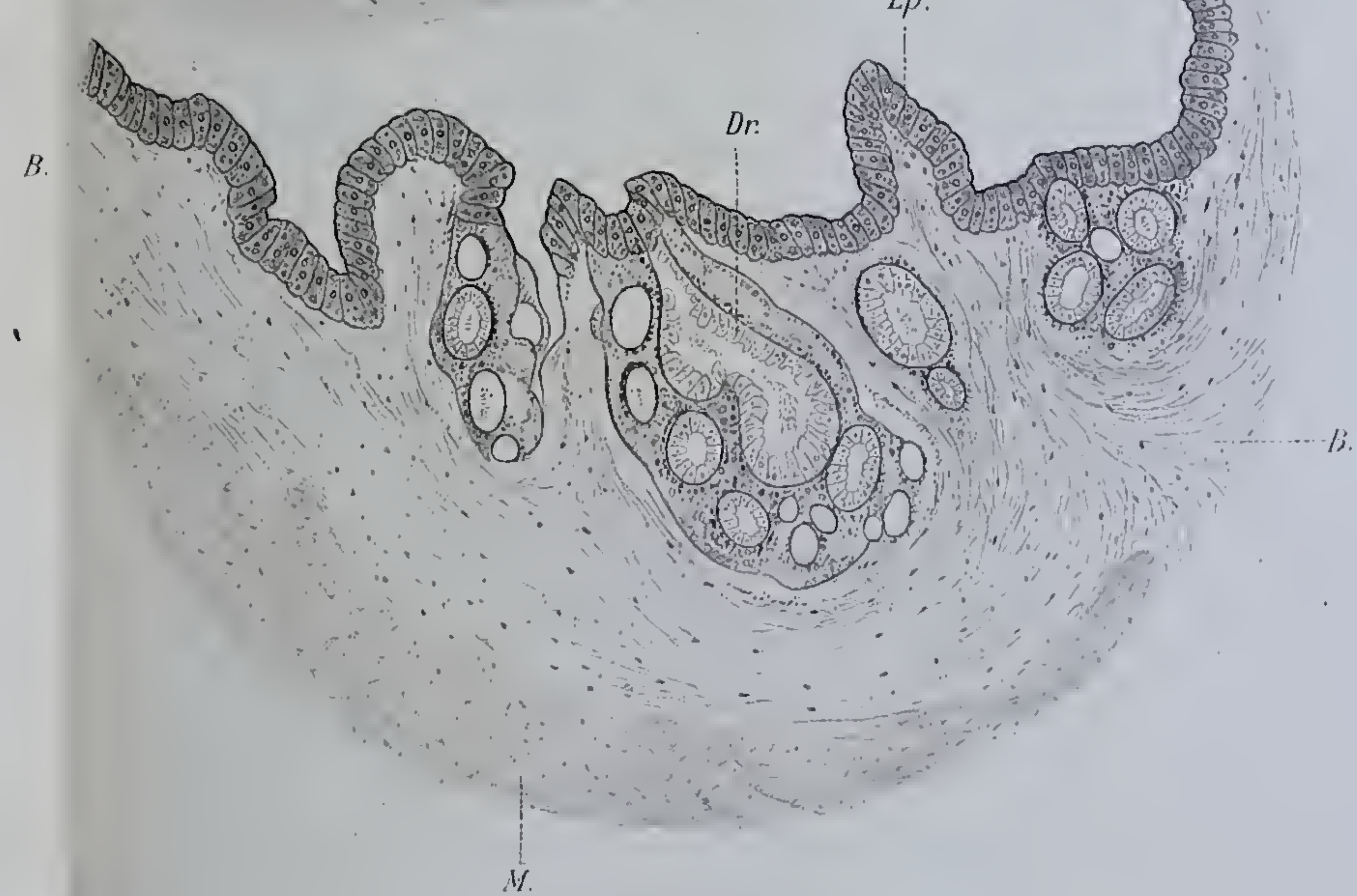


Fig. 23.



Fig. 22.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 26. **Echidna. Querschnitt durch den Penis.** Vergr. 30 : 1. *Q.M.* gestreifte Muskulatur; *A.d.p.* Art. dorsalis penis; *S. U.* Samenurethra; *V.p.prof.* Vena penis profunda; * spongiöses Gebälk aus glatter Muskulatur, ein Corp. cavernosum bildend. (Vergl. Textfig. 17 und 31.)

Fig. 27. **Echidna. Ein in der vorigen Figur mit * bezeichneter Muskelschlauch,** stark vergrößert. Vergr. 108 : 1.

Fig. 28. **Echidna. Kavernöses Gewebe aus dem Penis;** man sieht die Wände des Trabekelsystems fast ganz aus glatter Muskulatur bestehen. Vergr. 246 : 1. In den Lumina Blutkörperchen.

Fig. 29. **Ornithorhynchus. Einzelne Schläuche der Urethraldrüsen** (s. Fig. 30). Vergr. 600 : 1.

Fig. 30. **Ornithorhynchus. Querschnitt durch die Harnröhre,** deren Submucosa von einer dichten Schicht von Urethraldrüsen erfüllt ist. Vergr. 30 : 1.

Fig. 29.



Fig. 30.



Fig. 26.

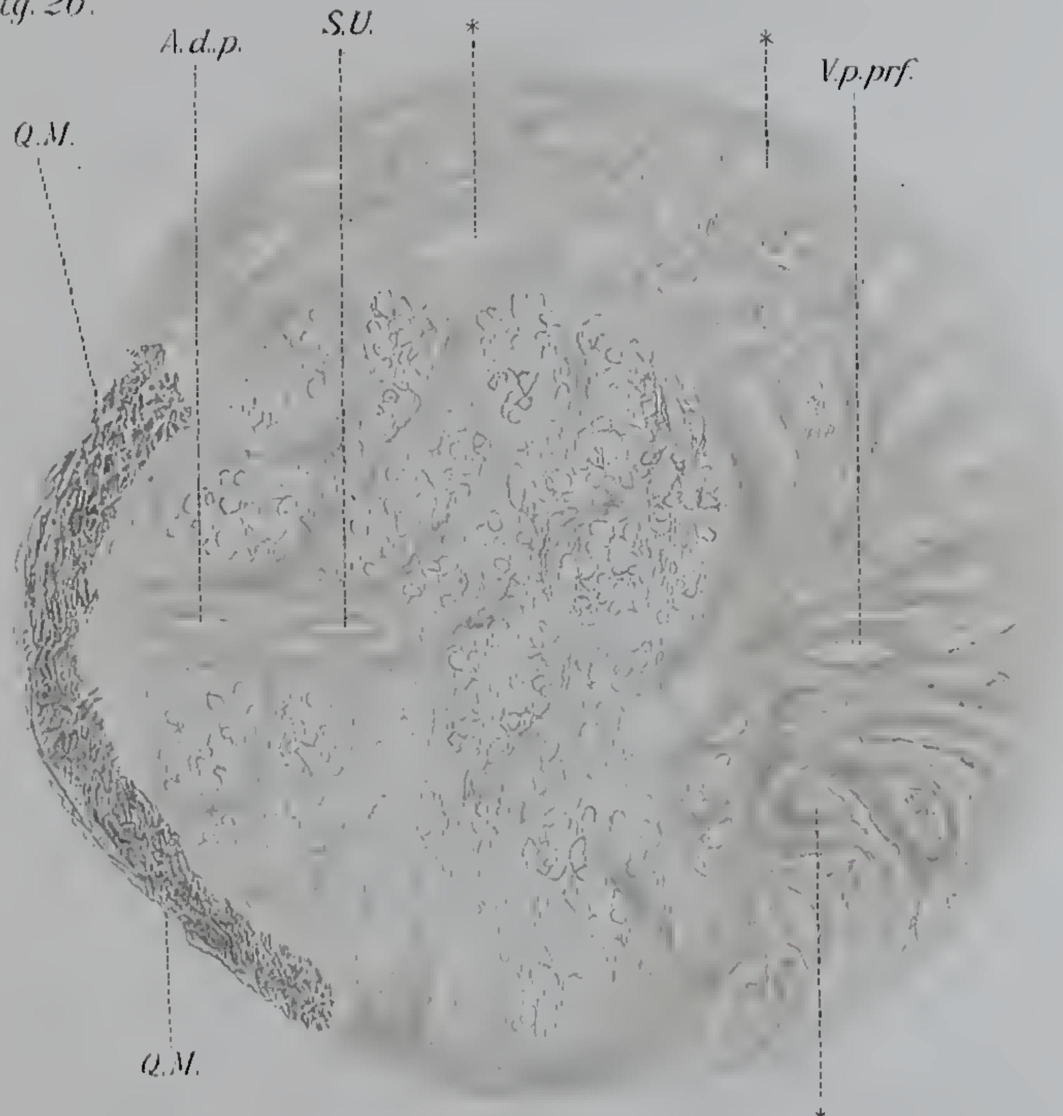


Fig. 27.

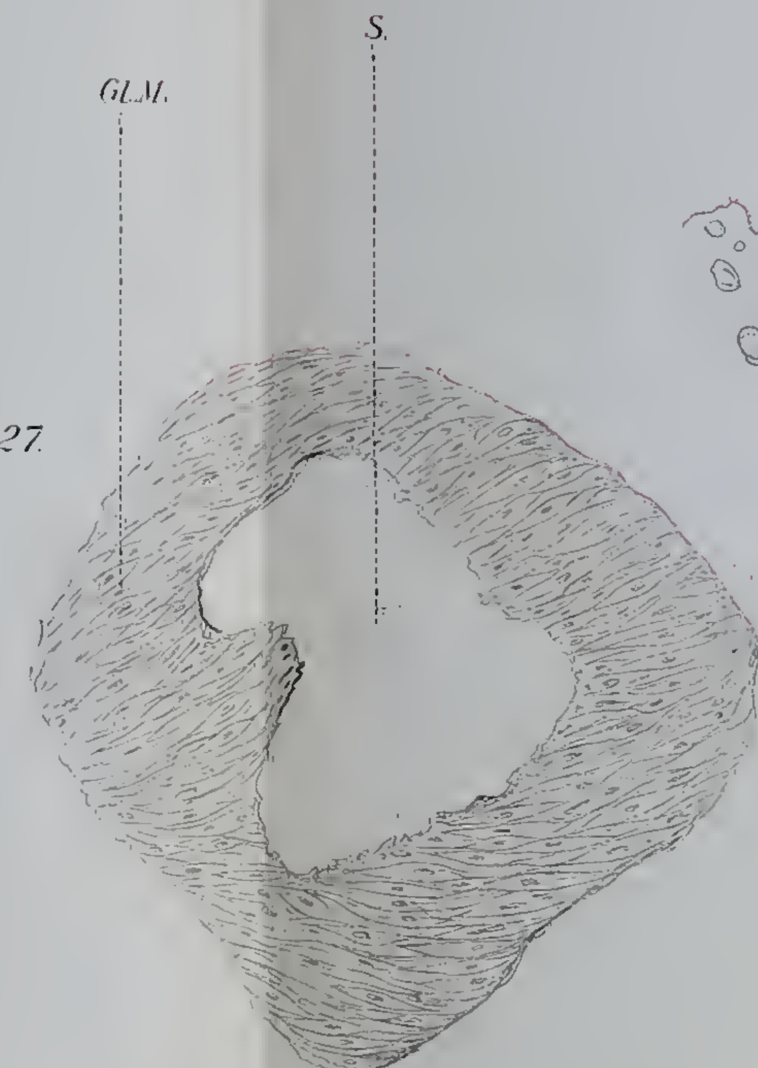
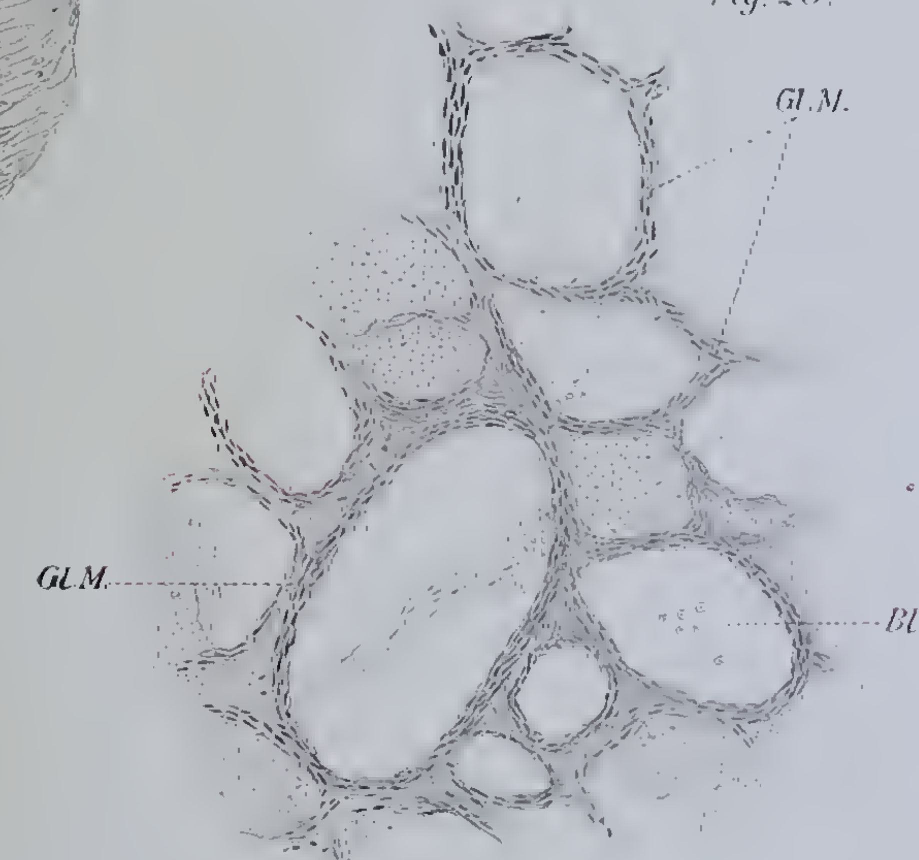


Fig. 28.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

Tafel VII.

Tafel VII.

Fig. 31. **Echidna. Quergetroffene Lieberkühnsche Krypten aus der Wand der ventralen Ausstülpung des Kloakenrohres** (* der Textfig. 90).

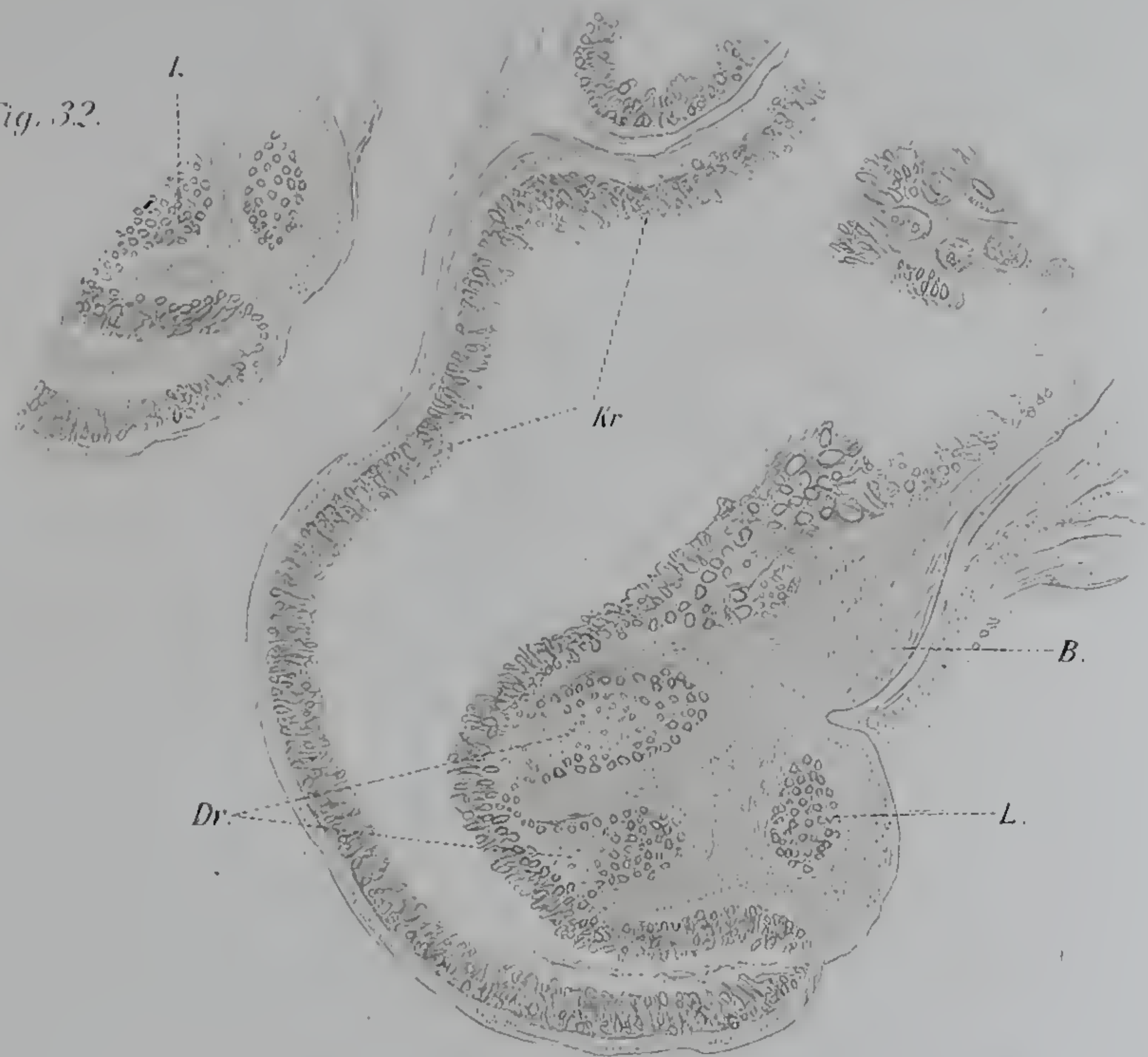
Fig. 32. **Echidna. Querschnitt durch das Kloakenrohr in Höhe der ventralen Ausstülpung** (* der Textfig. 90). Vergr. 30 : 1. *Kr* Zotten und Lieberkühnsche Krypten; *L* Haufen lymphatischen Gewebes, man sieht, wie bei „*Dr*“ die Mucosa wie eine Insel (Erhöhung) in das Lumen der Ausstülpung vorspringt.

Fig. 33. **Hypsiprymnus. Querschnitt durch einen Kanal des Nebenhodens.** Sezernierendes Epithel. Vergr. 480 : 1.

Fig. 34. **Echidna. Querschnitt durch die Mitte des Penis und die anliegende Bulbo-urethral- und Talgdrüse.** Uebersichtsbild. *T* Talgrüse; *Dr* Cowpersche Drüse; *P* Penis; *A* Arterie; *M* Muskelbalken; *C cav* Corpus cavernosum.

Fig. 35. **Echidna. Abschnitt aus Fig. 32, in starker Vergrößerung.** Vergr. 246 : 1. Lieberkühnsche Krypten und Darmzotten.

Fig. 32.



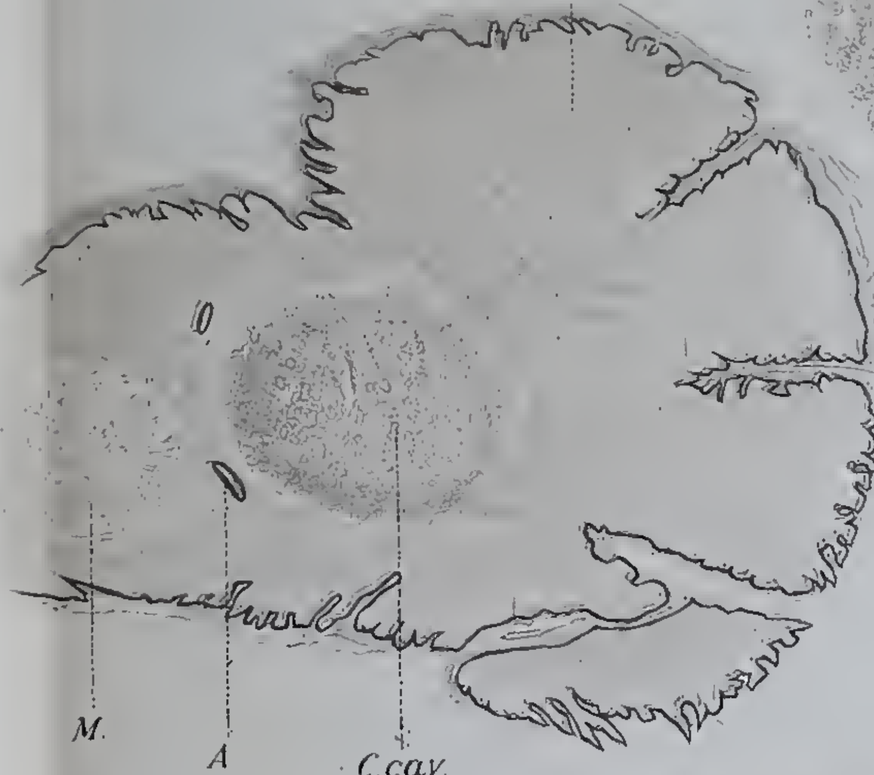


Fig. 34.



Fig. 35.

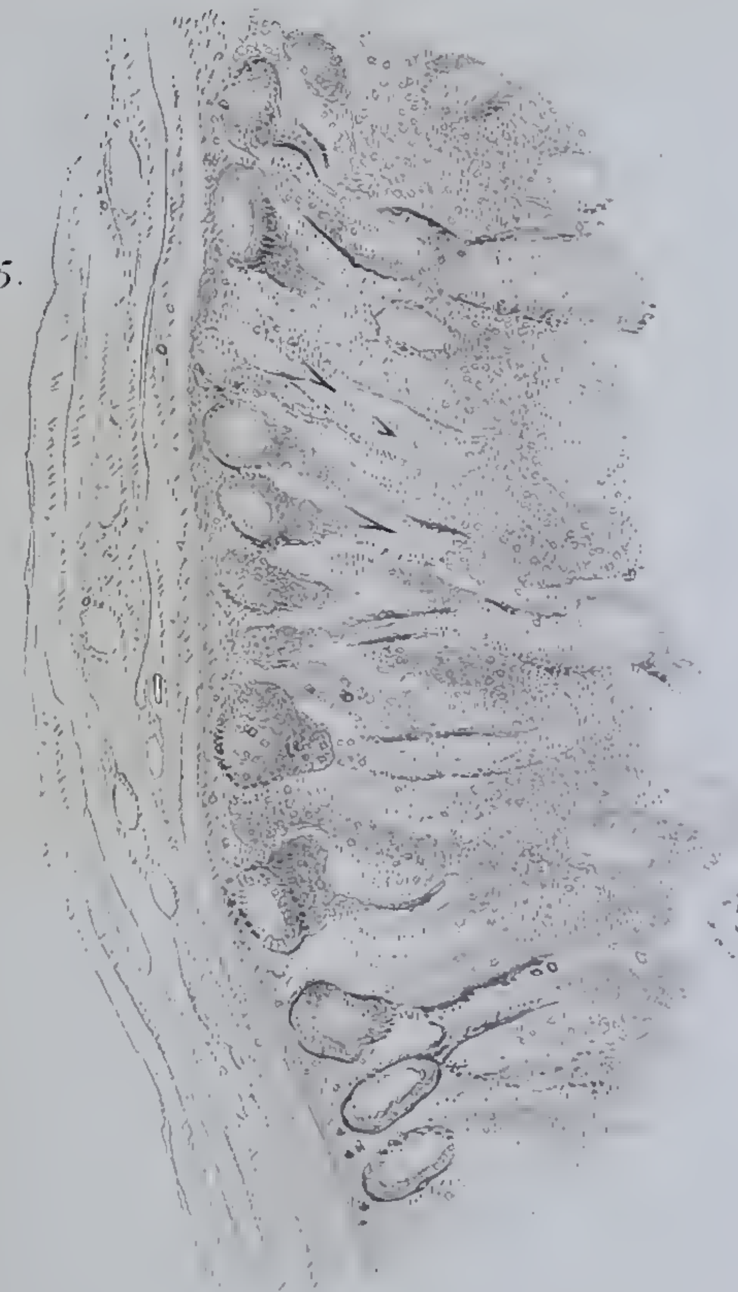


Fig. 33.

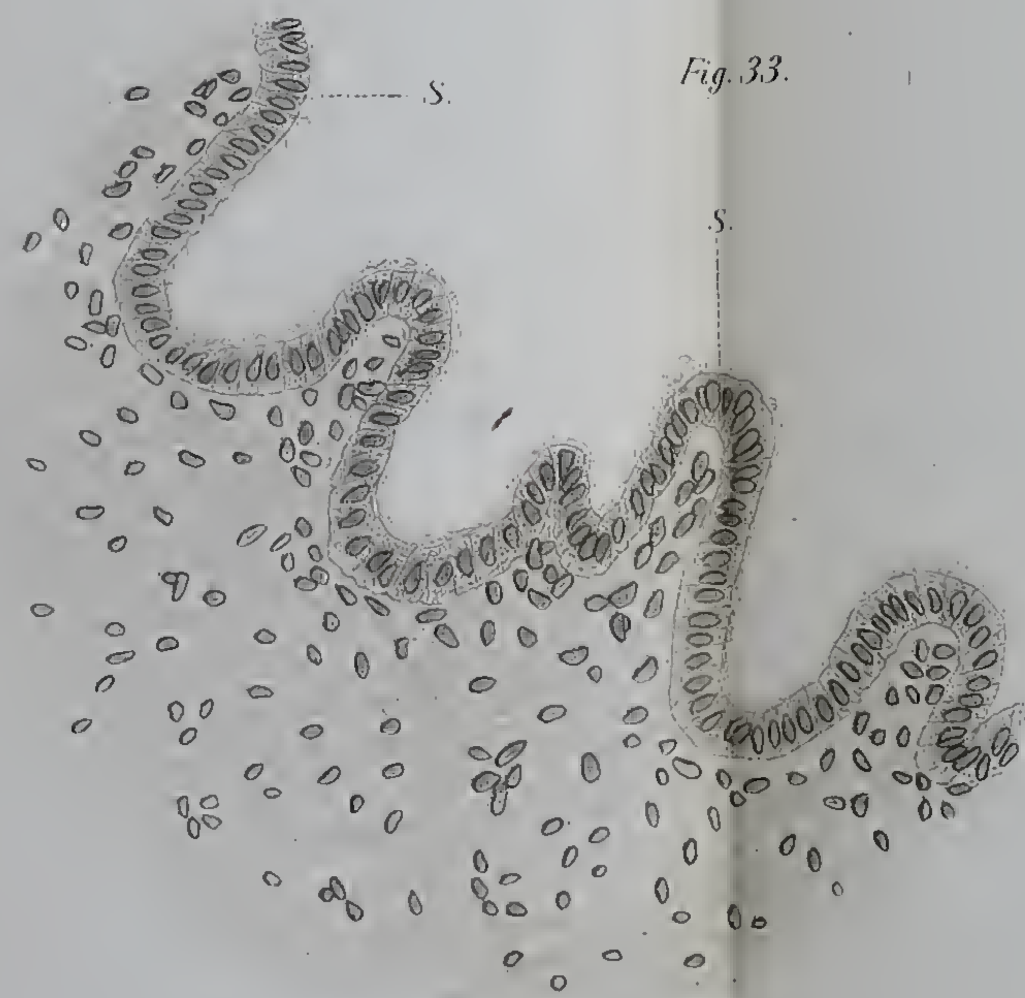
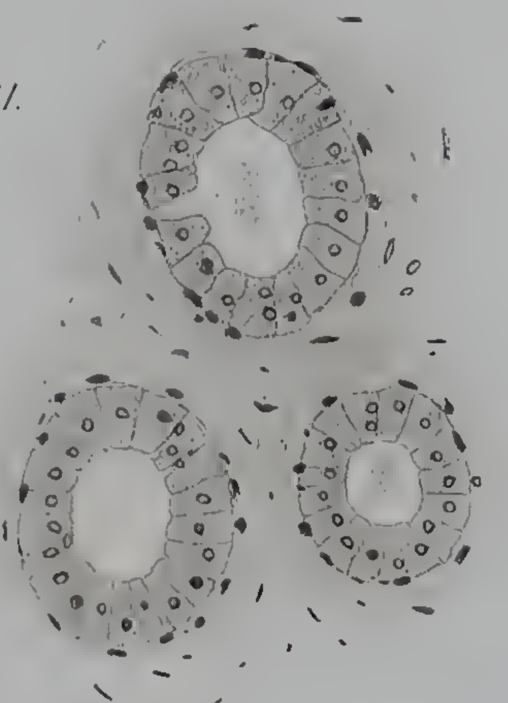


Fig. 31.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.